

عنوان الكتاب : علم تقسيم النبات

المؤلف : عبد الرحمن الوكيل

سنة النشر : ١٩٣٤

رقم العهدة : د ٤٦٣

الـ ACC : ٦٠٠٧

عدد الصفحات : ٢٣٣

رقم الفيلم : ١٤

# عِلْمُ نَفْسِ النَّبَاتِ



A.C. 1117

تأليف

٥٨٢

عبدالحجج الوكيل

مدرس علم النبات بمدرسة الزراعة العليا

حقوق الطبع محفوظة للأولف

٤٦٢٥٥

١٣٥٣ هـ — ١٩٣٤ م

مطبعة حجازي بالقاهرة

تليفون رقم ٤٨٠ ٥٥

## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين وعلى آله وصحبه أجمعين .  
أما بعد فهذا كتاب في علم تقسيم النبات اتبعت في تنسيقه وتبويبه الطريقة  
التي يدرس بها هذا العلم بمدرسة الزراعة العليا وذكرت فيه أحدث طريقة في تقسيم  
مغطاة البزور وزودته بكثير من المصطلحات العلمية التي تساعد الطالب في الاطلاع  
على الكتب الأجنبية .

وقد حليت به كثير من الصور والرسومات المأخوذة عن نباتات مصرية أو  
عن أخرى متوطنة أو دخيلة بمصر . وقام برسمها بعض إخواني من المدرسين  
والطلبة وذيل كل منهم رسمه بامضائه فأشكر لحضراتهم حسن صنيعهم وجميل  
مساعدهم . وقد أخذت باقي الرسومات من مراجع مختلفة أهمها كتب رندل ،  
وارمنج ، ستراسبجر ، جروم ، هتشنسن ، بور ، برجن ، وغيرها  
وقد تفضل حضرة صاحب العزة الأستاذ محمود توفيق حفناوى بك ناظر  
مدرسة الزراعة العليا بمراجعة معظم أبواب هذا الكتاب وأرشدني إلى كثير  
من النقاط الهامة فأطلب من الله أن يجزيه عن أحسن الجزاء لما قام به من  
المساعدات الجليلة .

والله أسأل أن ينفع طلبة المدارس الزراعية بهذا الكتاب الثمين والله  
ولى التوفيق

عبد الرحمن الوكيل

سبتمبر سنة ١٩٣٤

## الباب الأول الزهرة

علم تقسيم النبات من العلوم التي اشتغل بها النباتيون قديماً وكانت دراستهم لأصول هذا العلم تخالف دراستنا لها الآن بالنسبة لاختلاف الطرق التي اتبعوها في تقسيم النباتات . والطريقة المتخذة الآن أساساً في تقسيم النباتات الزهرية مبنية على تركيب الزهرة . وتبعاً لاختلاف تركيبها يمكن تقسيم النباتات الزهرية إلى مجاميع ورتب وعائلات ذات تركيب زهري خاص . ولا ننسى أن للثمرة والبذرة وبعض الأعضاء الخضرية نصيباً يذكر في التقسيم

ومهما اختلفت الأزهار وتباينت بالنسبة لشكلها الخارجي فانها مترتبة بطريقة واحدة عامة في الجميع . وإنما الاختلاف الحادث فيها ناشئ عن التحويرات في طريقة تركيبها وبنائها . وكل ما يهيم المقسمين أن يبحثوا في هذه التحويرات العديدة عن دلائل وشواهد القرابة بين أنواع النبات حتى يمكن جمع النباتات ذات التحويرات المتماثلة ووضع كل نبات منها في مركزه الطبيعي . لذلك يجب دراسة الزهرة وبحثها من الوجهتين المورفولوجية والتشريحية لما لها من الشأن في علم تقسيم النبات الذي سنتكلم عنه وعن أصوله فيما بعد .

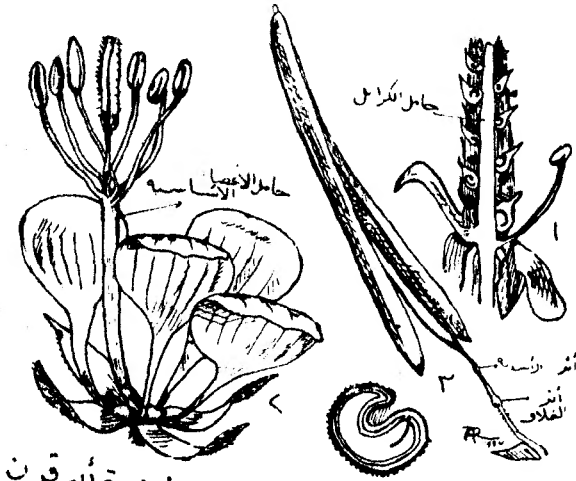
فالزهرة هي الجزء الخاص الذي به تمتاز النباتات الزهرية المعروفة بمغطاة البزور (١) وتختلف كثيراً بالنسبة للون والشكل والحجم فقد توجد أزهار ذات حجم صغير جداً لا يمكن فحص تركيبها بالعين المجردة كما في النبات المعروف بعدس الماء Lemna الذي يوجد فوق سطح المياه الراكدة حيث أن له أزهاراً بسيطة التركيب دقيقة الحجم ، ولهذا تعتبر أصغر الأزهار حجماً . وفي بعض نباتات العائلة السعدية توجد أزهار صغيرة ولكنها أكبر من أزهار النبات

(١) البعض يفضل إطلاق لفظ أو تعريف الزهرة على أزهار مغطاة البزور فقط . وأما معراة البزور فتعتبر زهرتها نوعاً من الثمرة المخروطية ولكن على حسب تعريف الزهرة فإن المخروط السدائي أو الكركلي في قسم المخروطيات هو عبارة عن زهرة حقيقية ذات محور مستطيل تحمل عليه الأوراق الجرثومية . وأما الزهرة الطلمية لنبات جنس Ginkgo فهي بكل وضوح زهرة حقيقية عارية تخرج من إبط ورقة موجودة على الأنواع القصيرة

السابق . وأكبر من هذه ما نجده في نباتات العائلة النجيلية والعنابية ، ثم زهرة الصبار والقطن والمانوليا وهي أزهار كبيرة . وأما زهرة الرافلزيا Rafflesia الموجودة بجزيرة سومطرة فتعتبر أكبر زهرة معروفة حتى الآن حيث يبلغ قطر الزهرة في بعض الأنواع نحو متر .

والزهرة من الوجهة المورفولوجية هي ساق متحورة قصرت سلامياتها وتحورت وريقاتها لكي تقوم بحمل أعضاء التناسل التي بواسطتها تتكون البزور وتتكاثر النباتات . وتتتركب الزهرة من محور زهري Floral axis فيه العقد متقاربة عند القمة . وعلى هذه القمة تتكون الأوراق الزهرية الجرثومية وغيرها من أوراق الغلاف الزهري التي قد توجد في محيطات تعرف بالمحيطات الزهرية Floral whorls . والجزء من المحور الذي يحمل هذه المحيطات يسمى بالتخت أو الحامل Receptacle . والغالب في الأزهار الراقية أن يكون التخت أو

الحامل الزهري متقارب العقد بدرجة لا يمكن تمييز السلاميات فيه كما هو مشاهد في زهرة العليق والبادنجان وجميع الأزهار الراقية . وقد يستطيل الحامل الزهري استطالة كبيرة في النباتات الزهرية التي على حالة أولية كما في زهرة Myosurus وزهرة



زهرة أبوقرن  
(شكل ١) - (١) قطاع طول في زهرة الميو دورس (٢) زهرة أبوقرن  
(٣) ثمرة أبوقرن مفتحة

الشقيق والمانوليا Magnolia وفي نبات أبوقرن Gynandropsis pentaphylla حيث نجد به التخت قد استطال وكون حاملًا للأعضاء الأساسية . ونجد هذه الحالة في كثير من النباتات المعراة البزور حيث يستطيل الحامل الزهري وتتوزع عليه الأوراق الزهرية بحالة تشابه السوق الخضرية تمام المشابهة .



أما الجزء الباقي من المحور الذي يخلو من الأوراق الزهرية فيعرف بالقمع Pedicel . وقد تكون بعض الأزهار خالية من القموع فتسمى جالسة أما إذا وجدت لها قموع فتسمى مقمعة . وقمع الزهرة له أشكال مختلفة فقد يكون مستديراً أو مضلعاً أو مجنحاً . ومن أغرب أعناق الأزهار ما نجده في النبات المائي Vallisneria وفيه الأزهار المؤنثة ذات قموع طويلة لولبية تمتط أو تنقبض حسب مقتضيات الأحوال .

الأوراق الزهرية : في الزهرة النموذجية الكاملة يوجد بها غالباً أربعة أنواع من الأوراق الزهرية (كل نوع يقابل مع وريقات النوع الآخر وذلك لحفظها وحمايتها في البرعم) وهي قسمان : أوراق زهرية أساسية وأخرى غير أساسية . فالأولى هي التي تتكون بها أعضاء التناسل مذكرة كانت أم مؤنثة ، والثانية عبارة عن الأوراق الإضافية التي تتكون لحماية الزهرة ووقايتها من المؤثرات الخارجية أو لمساعدتها على جذب الحشرات الملقحة بواسطة ألوانها الزاهية أو برائحها الزكية .



(شكل ٢) نبات Vallisneria americana

ا . نبات مذكر وبأعلاه قطاع طول في نورة طلعية  
ب . نبات مؤنث وترى به الزهرة المتاعية ذات قمع طويل جداً ولولبي ويرى شكل مكبر لهذه الزهرة

وتترتب هذه الأوراق الزهرية على التخت بنظام مخصوص . فقد ينتظم كل نوع من هذه الأوراق في سوار Whorl واحد أو أكثر ويسمى هذا بالنظام المحيطي Cyclic ويوجد في الأزهار الراقية . أو على شكل حلزوني بحيث يتصل

كل محيط بالآخر ويسمى بالنظام الحلزوني Acyclic ويوجد في الأزهار الأولية . وأحياناً تترتب الأوراق على التخت بنظام مختلط من الحلزوني والمحيطي Hemicyclic كما في بعض نباتات الشقية

وإذا وجد بالزهرة محيطات تسمى رباعية المحيطات Tetracyclic وقد يتضاعف أحد المحيطات كالأُسدية مثلاً حيث توجد في محيطين وبذا تصير الزهرة خماسية المحيطات Pentacyclic

وتتكون المحيطات الغير أساسية غالباً من محيطين يطلق عليهما اسم الغلاف الزهري Perianth . وإذا تميز هذان المحيطان عن بعضهما يسمى السفلي منهما بالكأس أو الكأس Calyx وهو في العادة أخضر يشبه الورقة العادية وإحدى وريقاته تسمى سبله ويعرف العلوي بالتويج Corolla وهو ملون وإحدى وريقاته تسمى بتلة . وإذا وجد هذان المحيطان بالزهرة فأنها تسمى Dichlamydeous أي ذات الغطاءين وإذا وجد بها محيط واحد فأنها تسمى Monochlamydeous أي ذات الغطاء أو الرداء الواحد وإذا لم يوجد منها شيء فأنها تصبح عارية أي Achlamydeous

المحيطات الأساسية : تتركب من جزئين : سفلي ويسمى بالطلع Androecium وعلوي وهو النثائي ويعرف بالمتاع Gynaecium . فالطلع إحدى وريقاته تعرف بالسداة وهي تتركب من جسم خيطي طويل أو قصير يحمل المتك الذي به الأكياس الجرثومية وهذه تتكون بداخلها حبوب اللقاح . وأما المتاع فأحدى وريقاته تسمى كربة وهي تتركب من مبيض توجد بداخله البيضات التي منها تتكون البزور ثم ينتهي المبيض بجسم اسطواني رفيع يعرف بالقلم ويوجد في قمته الميسم الذي قد يكون وبرياً أو أملس لرجاً لاقتناص حبوب اللقاح . وقد تحتوى الزهرة الواحدة على هذين المحيطين فتصير خنثى أو على أحدهما وبذا تصير زهرة طاعية أو كربية على حسب المحيط الموجود . وإذا احتوت الزهرة على جميع المحيطات الأربعة سميت كاملة ، وإذا نقص منها محيط أو أكثر سميت ناقصة . وإذا كانت وريقات المحيطات كلها متشابهة ومتماثلة في الشكل والحجم كل محيط بما يخصه صارت الزهرة منتظمة ، أما إذا كانت إحدى وريقات المحيط مختلفة عن باقي الوريقات في نفس المحيط سواء كان ذلك في الكأس أو

التوزيع أو الطلع أو المتاع سميت غير منتظمة .

وتعتبر الزهرة متناظرة إذا أمكن تقسيمها إلى قسمين متساويين ومتناظرين .  
وخط التناظر في غالب الأحوال هو الخط الوسطى الواصل بين الجانب الخلفي والجانب الأمامي للزهرة ، فإذا أمكن تقسيم الزهرة إلى قسمين متناظرين من هذه الجهة لاغير سميت الزهرة وحيدة التناظر Zygomorphic ، ويرجع هذا إلى عدم انتظام الزهرة كما في زهرتي البنفسج والبسلة . وإذا أمكن تقسيمها من أى جهة من جهاتها إلى قسمين متناظرين كما في زهرتي التيل والسكتان فتسمى الزهرة هنا عديدة التناظر Actinomorphic . وإذا لم يمكن تقسيمها بتاتا إلى قسمين متناظرين سميت عديدة التناظر Asymmetrical كما في زهرة التين الشوكي ويرجع عدم التناظر فيها إلى النظام الحزوني .

القنابات : تنشأ الزهرة من برعم زهرى طرفى أو جانبي بالنسبة للفرع المحمولة عليه وتنشأ غالبا في إبط ورقة وهذه الورقة تسمى بالقنابة Bract . وتختلف القنابات كثيرا بالنسبة للشكل واللون ، فأحيانا تشبه الورقة العادية . وتكون القنابات في الغالب أوراقا صغيرة خضراء حرشقية ، وقد تشبه الأسنان الصغيرة أحيانا وعندما تتلون يقال لها قنابات بتلية كما في الجهنمية وبعض نباتات السوسية . وقد توجد أحيانا أوراق صغيرة على قموع الأزهار وهذه تسمى بالقنابات Bracteoles . وفي الغالب يوجد اثنتان جانبيتان على قموع أزهار ذوات الفلقتين وواحدة خلفية على قموع أزهار ذوات الفلقة . وبعض العائلات لا يوجد بها هذه القنابات كما في أزهار العائلة الصليبية .

وجانب الزهرة المتجه نحو الفرع المحمولة عليه يسمى بالجانب الخلفى Posterior والجانب المقابل له من الجهة الأخرى والبعيد عن الفرع يقال له الجانب الأمامى Anterior وهو في العادة يقابل القنابة . ولكن في الأزهار الفردية الطرفية لا يمكن استعمال هذين الاصطلاحين أمامى ، وخلفى .

### ( وصف الزهرة )

قبل وصف أية زهرة يلزم تشريحها ومعرفة تركيب أجزائها ثم تعمل المعادلة الزهرية والمسقط الزهرى والقطاع الطولى . ولا يمكن عمل جميع ذلك إلا

بعد الاحاطة بكل ما يتعلق بوصف الأوراق الزهرية ، وكون الزهرة منتظمة أو غير منتظمة متناظرة أو عديدة التناظر . وكونها كاملة أو ناقصة ، وحيدة الجنس أو متحدته (١)

المعادلة الزهرية : تدل على عدد أجزاء المحيطات وكيفية التصاق كل محيط بالآخر مع توضيح التحام أو عدم التحام وريقات كل محيط . وعند كتابة المعادلة الزهرية يرمز للمحيطات بالحروف الآتية ك . ت . ط . م وهي الحروف الأولى لأسماء المحيطات . وإذا لم يتميز الكأس من التوزيع فيرمز للغلاف الزهرى بحرف غ . بعد ذلك يعرف عدد أجزاء كل محيط ويكتب بجوار الحرف ثم يوضع العدد بين قوسين إذا كانت الأجزاء ملتحمة ، وإذا وجد محيطان متحدان فيرمز لذلك بخط يمتد فوق الحرفين الدالين على المحيطين ، وإذا كان المتاع علويا فيوضع خط أسفل العدد الدال على عدد الكرابل . ومن هذه المعادلة ك . ت . ط . م . (٥) نعرف أن الزهرة ذات ٥ سبلات سائبة و ٥ بتلات ملتحمة والأسدية خمس فوق بتلية والكرابل خمس ملتحمة وعلوية .

المسقط الزهرى . وهو عبارة عن رسم هندسى لقطاع عرضى في برعم الزهرة وهو يوضح الآتى : —

- (١) عدد أجزاء كل محيط وكونها سائبة أو ملتحمة
- (٢) إتجاه تفتح المتوك فإذا تفتحت للخارج أى جهة البتلات سميت خارجية التنشير . Extrorse وإذا تفتحت للداخل أى جهة المتاع سميت داخلية التنشير Introrse

- (٣) شكل المبيض فى القطاع العرضى ووضع البويضات فيه
- (٤) توجيه الزهرة Orientation بالنسبة إلى الفرع الأصلي المحمولة عليه وبالنسبة

(١) جميع الأزهار فى معارة البزور (أى النباتات التى ليس لها مبيض تحفظ داخله البزور) ذات جنس واحد والأوراق التى تكون الغلاف الزهرى حول الأعضاء الأساسية لا توجد هنا إلا فى أحوال نادرة جدا كما فى عائلة Gnetaceae . والزهرة الطلمية أو المتاعية فى غالب معارة البزور عبارة عن فرع ذى طول مخصوص عليه الأوراق الزهرية الأساسية متراصة بجوار بعضها بشكل حلزوني . والحال على عكس ذلك فى كثير من النباتات المغطاة البزور ( التى لها مبيض تحفظ بداخله البزور ) فإن معظم أزهارها خنثى وذات غلاف زهرى ملون غالبا وترتيب الوريقات فى محيطات فى معظم الأحوال

إلى الورقة أو القنابة التي تخرج الزهرة من إبطها . فجزء الزهرة الذي يقابل الفرع يقال له خلفي ، والذي يقابل القنابة هو الأمامي (١)

(٥) وضع حواف البتلات والسبلات بالنسبة لبعضها في البرعم الزهري ويعرف هذا بالتربيع الزهري Aestivation . فإذا وقعت حواف الوريقات بجوار بعضها بدون انطواء أو انثناء فإن هذا الترتيب أو الوضع يقال له مصراعى Valvate . وقد يوجد تحوير منه حيث تنثنى الحافة إلى الداخل ويقال

لهذا الترتيب Induplicate

أي مثنية الحافة إلى

الداخل . وإذا انطوت

الحواف إلى الداخل يقال

لها مطوية الحافة Involute

وقد تنثنى الحواف إلى

الخارج ويقال لها مثنية

الحافة إلى الخارج

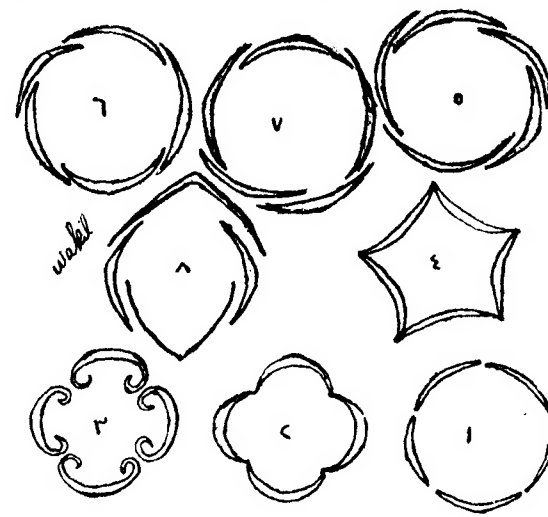
Reduplicate . وقد تلتف

الحواف على بعضها قليلا

أو كثيراً بحيث أن كل

وريقة تغطي وريقة

واحدة وهنا يقال



(شكل ٣) الترتيب الزهري

(١) مصراعية (٢) مثنية للداخل (٣) مطوية الحافة

(٤) مثنية الحافة للخارج (٥) ملتفة (٦) متراكب

(٧) تراكب تصاعدي (٨) تراكب تنازلي

للوريقات بأنها ملتوية أو ملتفة Twisted . وإذا التفت وريقة أو ركب فوق

وريقين يقال لهذا النظام متراكب Imbricate . وقد يوجد تراكب تصاعدي

كما في البقمية وتراكب تنازلي كما في الفراشية . وأحسن حالة تدرس فيها هذه

(١) وقد يصعب وضع وريقات الجزء الخلفي من الزهرة بالنسبة إلى الساق الحامل لها في بعض

الأنواع ولاجراء ذلك نخار الأزهار التي تكون ثابتة على أقماعها كما في زهرة اللوف المذكورة وزهرة اللبلاب

مثلا أو زهرة Crotalaria وهي أحسن نموذج يرى توجيه الزهرة وللسهولة نقول : توجد سبلة خلفية

واحدة أمام الفرع في ذوات الفلقتين ماعدا البقلة وبعض نباتات الحجازية وبعض الأزهار التي اختزلت

فيها السبلة الفردية كما في لسان الحمل . ويوجد سبلتان خلفيتان أمام الفرع في ذوات الفلقة الواحدة ماعدا

العائلة الأركدية

الأوضاع هو وقت أن تكون البراعم مقفلة أو قبل خروج الوريقات الزهرية مباشرة .

(٦) كذلك يبين المسقط الزهري إذا كانت الزهرة ، منتظمة ، أو غير منتظمة ومتناظرة ، أو غير متناظرة وكذلك موضع الغدد الرحيقية إذا وجدت

القطاع الطولي : يعمل قطاع طولي في الزهرة بحيث يمر بمركز الزهرة أي

يقطع التخت والمبيض في منتصفهما ومن ذلك يمكننا أن نبحث نقطة هامة وهي

وضع ونظام المحيطات الزهرية على التخت . وهنا ثلاثة أوضاع للتعاق بالنسبة للمحيطات

الأخرى :

(١) إذا كان المتعاق موجودا في أعلى التخت والمحيطات الأخرى خارجة أسفل

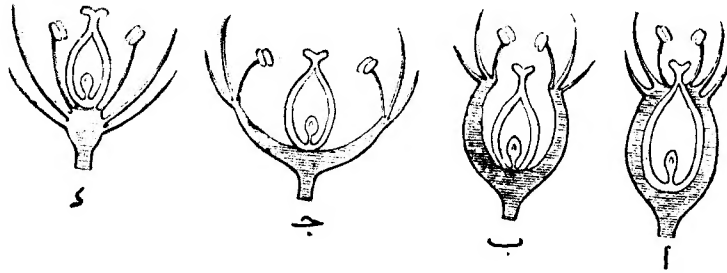
منه فالمتعاق هنا يقال له علوي والمحيطات الأخرى سفلية . وهنا تسمى الزهرة سفلية

Hypogynous تبعا لوضع هذه المحيطات . وشكل التخت في هذه الحالة يكون

محدبا قليلا أو كثيراً

(٢) إذا كان التخت مقعرا أو محدبا أو بشكل قرص أو سطح دائري

وخرجت من أطرافه المحيطات الزهرية ماعدا المتعاق حيث يوجد في وسطه



(شكل ٤)

وضع المحيطات الزهرية بالنسبة للتخت أزهرية علوية . ب ، ج زهرتان محيطتان . زهرة سفلية

د دون أن يلتحم به فإن الزهرة هنا تسمى زهرة محيطية Perigynous

(٣) إذا كان التخت مقعرا والتخم بحدار المبيض وخرجت باقي المحيطات من

أعلى المبيض يقال للزهرة علوية Epigynous بالنسبة للمحيطات ولأن

المبيض سفلي .

( المحيطات الزهرية وتحوراتها )

تحمل المحيطات الزهرية فوق التخت الذي يأخذ أشكالا مختلفة . لذلك

يجب أن نوضح هذه الأشكال قبل أن نبدأ بأى محيط من محيطات الزهرة . فالأشكال المختلفة التي يأخذها التخت هى نتيجة لسرعة أو بطء نموه وينتج من ذلك تغيير عظيم فى شكل الزهرة الخارجى . فقد يكون قصيراً لا يتميز فيه العقد أو قد يستطيل ويأخذ أشكالاً عدة كما فى القشطة والشليك حيث تنغرس عليه الكرابل ، أما فى الورد فهو يشبه الكأس وبداخله الكرابل أو قد يمتد منه حامل للكرابل كما فى الجرانيوم والعائلة الخيمية . أو قد يمتد منه حامل متاعى كما فى كثير من نباتات البقمية أو حامل للأعضاء الأساسية كما فى نبات الباسيفلورا وأبو قرن . أو قد يخرج من تحت الزهرة فرع خضرى جديد كما فى الورد حيث فى بعض الأحوال ينمو التخت ويستطيل من وسط الوردة مكوناً لساق ورقى جديد .

### (الكأس)

هو أول محيط خارجى للزهرة ووظيفته الأصلية حفظ باقى المحيطات عند ابتداء تكوينها . ولون وريقاته أخضر وقد تتلون بألوان مختلفة فتسمى بتلية نسبة إلى البتلات . وعدد وريقات الكأس فى العادة يوافق عدد وريقات التويج ولكن فى هذه العائلات : الرجلية والخشخاشية والشرجية نجد أن وريقات الكأس اثنتان فقط . ووريقات الكأس قد تكون سائبة وبذا يسمى Polysepalous أو قد تكون ملتحمة وبذا يسمى Gamosepalous . وقد يوجد محيط اضافى خارج محيط الكأس ويطلق عليه تحت الكأس Epicalyx كما فى القطن والشليك . والكأس قد يكون فى محيط واحد أو أكثر . ونلخص الأشكال التى يأخذها الكأس والتى لها أهمية كبرى من الناحية التقسيمية فيما يأتى :

(١) قد يصير الكأس أنبوبى الشكل كما فى القرنفل

(٢) مهادى كما فى العايق حيث يتكون مهاد للسبلة الحلقية يحفظ به الرحيق وفى بعض الأنواع قد يتكون لكل سبلة مهاد

(٣) كأس شفوى إذا استطالت بعض وريقاته حتى تكون ما يشبه الشفة كما فى العائلة الشفوية

(٤) فى بعض أنواع العائلة الصليبية كل سبلة من السبلتين الجانبيتين قد تصنع لها ما يشبه الجيب عند القاعدة وهذا الكأس يسمى بالكأس الجيبى Saccate (٥) بعض السبلات قد تأخذ شكل الخوذة أو القبعة كما فى زهرة نبات برانس الراهب

(٦) قد تصبح السبلات صغيرة جداً أو قد تنعدم كما فى كثير من الخيمية والمركبة

(٧) قد يوجد كأس أثرى متحوراً ومتكوناً من جملة شعيرات زغبية يطلق عليها Pappus

(٨) قد يصير الكأس لحمياً ثم يتخشب كما فى حالة الرمان

(٩) أحياناً يتلون ويصير مشابهاً للبتلات كما فى العايق . والتميز بينه وبين التويج يكون بموضعه بالنسبة للأسدية .

والكأس قد يكون سريع الوقوع ، فيسقط بمجرد انفتاح الزهرة كما فى الخشخاش ، وقد يستديم مع الثمرة لحمايتها كما فى العائلة الباذنجانية أو قد يستديم وينمو مع الثمرة حتى يصبح جزءاً منها .

فى الأزهار التى على حالة أولية لا يوجد حد فاصل بين السبلات والبتلات بل يوجد تدرج بينهما فى الشكل واللون والحجم كما فى زهرة البشنيين والمناوليا والتين الشوكى

### ( التويج )

هو ثانى محيط يظهر على الزهرة من الخارج للداخل ، والزهرة فى العادة تأخذ لونها من لون البتلات ووظيفته الأساسية جذب الحشرات للزهرة وحماية أعضائها الأساسية ، وبعض البتلات يستعمل كرساة ترسو عليها الحشرات أثناء أخذ الرحيق من الزهرة . وتتكون البتلة فى كثير من الأزهار من جزئين : قاعدى ويسمى بالظلف Claw وطرفى مستعرض يسمى بالطرف Limb كما فى الصليبية والقرنفلية . والبتلات سائبة أو ملتحمة لها أهمية كبرى حيث تنقسم ذوات الفلقتين إلى ملتحمة البتلات وسائبة البتلات . ويوجد قسم ثالث لا يحتوى إلا على غلاف واحد ويسمى عديم البتلات Apetalae . وفى ذوات الفلقتين يكون عدد

وربقات الكأس والتويج ٤ أو ٥ أو مضاعفاتهما وتسمى الزهرة رباعية الوريقات الزهرية Tetramerous أو خماسيتها Pentamerous على الترتيب . وأما في ذوات الفلقة فعدد الوريقات ٣ أو مكرر ٣ . وتسمى الزهرة في هذه الحالة ثلاثية الوريقات الزهرية Trimerous . وقد يوجد شواذ قليلة من كل قسم . وشكل التويج له أهمية كبيرة في تسمية كثير من العائلات وفي تقسيم النباتات الزهرية ؛ لذلك نلخص الأشكال التي يأخذها فيما يأتي :-

١- يكون صليبي الشكل Cruciform إذا تكون من ٤ بتلات مرتبة على شكل الصليب أو فراشي الشكل Papilionaceous إذا شابه شكل الفراشة وقد يكون شفويا أو ناقوسياً وكل هذه تميز العائلات التي تسمى بهذه الأسماء والتويج المقنع Personate وهو يشابه الشفوي ولكن هنا الشفتان انطبق بعضهما على بعض كما في عائلة حنك السبع . التويج الشعاعي ويوجد في الأزهار الطرفية الموجودة في حافة النورات الخيمية أو المشطية أو الرأسية . التويج الأنبوبي ويوجد في الأزهار الوسطية للعائلة المركبة . والتويج القمعي يوجد في الداتورة والدخان ، والتويج المستدير Rotate يوجد في الطماطم حيث الأنبوبة التويجية قصيرة والجزء العلوى مستدير ومفرطح .

وقد تحدث عدة تحويرات في التويج يكون القصد منها حفظ الرحيق أو إنتاجه لغرض جذب الحشرات للزهرة . فقد تتحور بعض البتلات إلى مهاز كما في البنفسج وذلك لحفظ الرحيق وقد يتكون جيب تويجي Gibbous يشبه المهاز إلا أنه أوسع منه حجماً وليس مستدقاً ولا مستطيلاً مثله كما في Valeriana . يتحور التويج إلى أوراق غدية كما في الحبة السوداء حيث نجد كل بتلة ذات ظلف قصير وأما النصل فيتكون من جزئين الجزء الخارجى كبير ومشقوق إلى نصفين غالباً والجزء الداخلى صغير شفاف ويستعمل كغطاء لحفظ الرحيق الذى يفرز من قاعدة الجزء الكبير . وفي زهرة الميلاء Helleborus نجد أن كل بتلة تحورت إلى شكل فنجال أو كأس غدية .

وقد يتلون التويج باللون الأخضر كما في أزهار Brexia أو قد يغيب كلية كما في بعض نباتات العائلة الشقيقية .

الكورونا Corona وهو اصطلاح يطلق على الزوائد المتكونة في بعض الأزهار في محيط التويج أو التي قد توجد في محيط خاص بها ولها أشكال مختلفة . والبعض يعتبرها مشتقة من التويج ، وقد تعتبر مشتقة من محيط الأسدية وبذلك تعتبر أنها أسدية عقيمة كما في الباسيفلورا حيث يتكون الكورونا فيها من أشربة ملونة في عدة محيطات . وفي الحرير النباتى نجد أن الكورونا فيه هو عبارة عن زوائد من الأسدية وكذلك الحال في زهرة العشار Calotropis procera وفي الأترجس يكون الكورونا على شكل البوق أو الفنجال

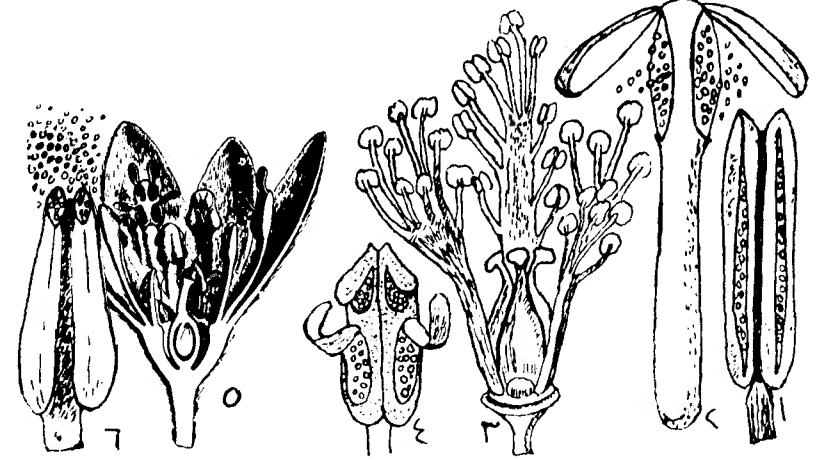
( الطلع )

هو المحيط الخاص بحمل وتكوين حبوب اللقاح التي تتكون منها الحبيبات المذكورة ، ويوجد في الزهرة بعد محيط التويج أو الغلاف الزهرى . ويتركب الطلع من محيط واحد أو أكثر وكل محيط يتركب من عدة وربقات كل منها تعرف بالسداة ، وتتركب من الخيط والمتك وحبوب اللقاح . وإذا تركبت السداة من هذه الثلاثة تعد سداة كاملة وإذا فقدت الخيط تعتبر السداة ذات متك جالس . وتعتبر السداة عقيمة Staminode إذا فقدت المتك وحبوب اللقاح ، أو إذا تكون المتك ولم يتكون داخله شيء من حبوب اللقاح

الخيط : يعتبر الخيط من الوجهة المورفولوجية كأنه عنق الورقة السدائية فإن أهميته تشبه أهمية العنق للورقة العادية ، فهو يضع المتك في أوفى مكان ملائم لنثر حبوب اللقاح ، لذلك نجده يختلف في الشكل والطول . ويندر أن تأخذ الزهرة لونها من الخيوط كما في أزهار الفتنة والسنط واللبخ ، وقد تكون قائمة أو مدلاة أو محنية للداخل أو للخارج .

وقد تلتحم الخيوط مع بعضها في حزمة واحدة أو أكثر . فإذا التحتمت في حزمة واحدة يقال للأسدية في هذه الحالة Monadelphous أى وحيدة الحزم السدائية كما في الزنزلخت والجراييوم ونبات الحامض وحب الملوك Jatropha والكتان ، وقد تلتحم الخيوط في هذه الحالة إلى آخرها وتتكون من ذلك أنبوبة سدائية كما في نبات Chorisia ونباتات العائلة الخبازية والترس وقد تلتحم الخيوط في حزمتين ويقال للأسدية في هذه الحالة Diadelphous

كما في العائلة الفراشية . أو تلتحم في عدة حزم ويقال للأُسدية Polyadelphous كما في نبات Hypericum ، Bombax والبرتقال والتارنج ، وأما في نبات الخروج فان الحزمة الواحدة قد تتفرع إلى أفرع عديدة



( شكل ٥ انفتاح المتوك )

(١) متك منفتح طويلاً (٢) متك ينفتح بمصراعين (٣) أسدية عديدة تلتحم خيوطها في ثلاث حزم سدائية (٤) متك منفتح بأربعة مصاريع (٥) زهرة القرقة وفيها متوك تنفتح للخارج وأخرى للداخل بواسطة مصاريع

المتك : ويعتبر كحافضة للاكياس الجرثومية التي تتكون داخلها حبوب اللقاح والمنطقة من الخيط التي بها يتصل المتك وعليها يحمل تعرف بالموصل . والمتك في العادة ذو أربعة تجاويف ، كل تجويفين يتكون منهما فص متك . ولكن إذا غاب الفاصل الموجود بين تجويفين في كل فص فان ذلك يجعل المتك ذا تجويفين فقط أي تجويف في كل فص . وفي النادر ما يتكون المتك من فص واحد وتجويف واحد . والمتك له سطحان سطح يعرف بالظهر وهو مكان اتصال الموصل بالمتك ووسطه مقابل له يعرف بالوجه ، وهذا في الغالب يكون مجوفاً بقناة أو تجويف طويل يجري من قمة المتك إلى قاعدته وهو مكان اتصال الفصين . ثم يلاحظ أن هناك خطأ في كل فص موازياً لمكان اتصال الفصين وهذا هو خط الانفتاح حيث تنفتح منه الفصوص . وتكون وجوه المتوك غالباً متجهة إلى المتاع ، وقد تنحني المتوك فوق خيوطها أحياناً في نصف دائرة وتصير مواجهة للبتلات كما في زهرة الباسيفلورا . وقد تتجه بعض المتوك إلى المتاع والبعض الآخر يتجه إلى الخارج في الزهرة الواحدة كما في زهرة القرقة ( شكل ٥ ) .

وقد تلتحم المتوك جميعها في أنبوبة تسمى بالأنبوبة المتكية ، كما في العائلة المركبة حيث تكون المتوك ملتحمة والخيوط سائبة ، وكذلك يوجد هذا الالتحام في بعض العائلات الأخرى بدرجة كبيرة أو قليلة كما في الجرسية ، وعائلة Lobeliaceae اتصال المتك بالخيوط : تختلف طرق الاتصال كثيراً تبعاً لاختلاف الأزهار ويمكن حصرها في الآتي :

(١) أن يتصل الخيط بظهر المتك أي على طول استقامة الموصل وهنا يسمى الاتصال ظهرياً Dorsifixed

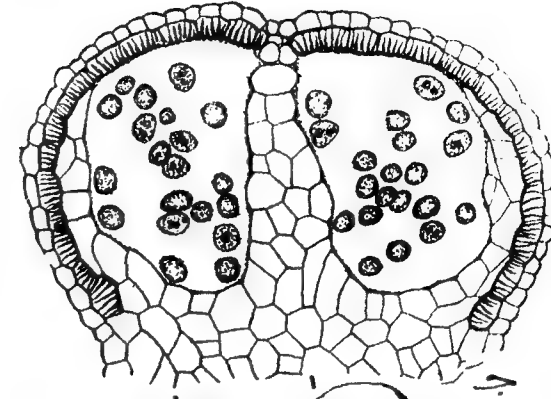
(٢) أن يتصل الخيط بقاعدة المتك ويسمى اتصالاً قاعدياً Basifixed (٣) أن يتصل الخيط من نقطة واحدة على ظهر المتك وعلى ذلك يتجه المتك إلى أي جهة من الجهات ويسمى بالاتصال المتحرك Versatile

الموصل : قد يكون كثير النمو وفي أحوال أخرى يكون ضئيلة ، كما في المتحرك أو قد ينمو نمواً زائداً فينفصل كل فص عن الآخر ، كما في بعض نباتات السوسينية ونبات Tili ، وقد تكون زيادة نموه سبباً في تكوين حامل جديد يحمل كل فص في طرف كما في نبات السالفيا ( شكل ١٢ ) . أو قد يستطيل الموصل ويبرز كزائدة فوق قمة المتك وتكون مديبة كما في الماسجنوليا أو مفرطحة كما في البنفسج أو تكون وبرية كما في الدفلة Nerium oleander

انفتاح المتك : ينفتح المتك بتمزيق يحصل في أنسجة الحافضة أو الكيس الجرثومي من اما كن خاصة بالانفتاح ، ويحدث الانفتاح بالمتك طويلاً أو عرضياً أو مصراعياً أو تقوياً . فالانفتاح الطولي يحدث إذا بدأ الانفتاح من قاعدة المتك إلى قمته من خط الانفتاح الموجود في كل فص . وهذه أكثر الأحوال شيوعاً في انفتاح المتوك . والانفتاح العرضي يحدث إذا حصل من اللين إلى اليسار ولا يكون ذلك إلا في المتك ذي التجويف الواحد كما في اللاوندة وبعض نباتات الشفوية .

والانفتاح الثقبى أو القمى يحصل من ثقب أو أكثر قد يوجد في قمة الفص كما في جنس Solanum من العائلة الباذنجانية وكذلك في جنس Polygala ، وهذه (٢)

الطريقة متحورة عن طريقة الانفتاح الطولي ، وتنتج من عطل يحدث في مكان انفتاح



الفص . والانفتاح المصراعي يحصل بواسطة مصاريع تنفتح من أسفل إلى أعلى وتظل هذه المصاريع متصلة بالمتك من الأعلى ، والانفتاح يكون بواسطة مصراعين كما في نبات الباربري . أو بواسطة أربعة مصاريع كما في زهرة القرفة

ميكانيكية انفتاح المتك

القاعدة العامة في انفتاح المتك ، أن كل فص متكى ينفتح بشق مشترك بين كيمي (حجرتي) الفص . وليس للبشرة دخل في عملية الانفتاح بل كل ماله علاقة بذلك هي طبقة تحت البشرة المسماة بالطبقة الليفية ، وكل خلية من خلايا هذه الطبقة نجدها سميكة الجدران ماعدا الجدار الخارجى فهو رقيق ، وتوجد

( ١ ) خلية من خلايا الطبقة الليفية فيها الجدار الخارجى ( ١ )

رقيق والداخلى ( ٢ ) سميك

( ب ) خلية ليفية منكشة والانكاش في الجدار الخارجى أكثر وضوحا

( > ) فص متك بالغ يرى فيه حبوب اللقاح والطبقة الليفية ومكان الانفتاح وهنا الخلايا رقيقة الجدران . والبشرة تحيط بالطبقة الليفية

داخلها أشرطة ليفية سميكة ملتحمة بالجدار الداخلى وتمتد موازيه لبعضها حتى الجدار الخارجى الرفيع . فيوجد بكل خلية اذن جداران متقابلان ومختلفان في درجة الصلابة : الخارجى أرق ما يمكن والداخلى أسمك ما يكون . وعند بلوغ المتك وجفاف خلاياه وجفاف الجوار المحيط به أحيانا ، فان الخلايا الليفية تنكش تبعا لفقد الماء والانكاش في الجدار الخارجية يكون أكثر وضوحا مما في الجدار الداخلى ، لأن الأخيرة مدعمة بهذه السماكة الليفية . ونتيجة هذا الانكاش أن يشق كل فص

من مكان الانفتاح ، حيث هنا جميع الخلايا رقيقة الجدران ويتسبب من ذلك أن ينطرح أو يلتوى جدار الفص المتكى نحو الخارج بقوة تشبه قوة انكماش اللولب . ومن ذلك نرى أن انفتاح المتك ناشئ عن ظاهرة هي جروسكوبية ، وهذه الخاصية تبعا للآراء الحديثة ، موجودة على الأكثر في الجدر السميكة الداخلى للخلايا الليفية .

حبوب اللقاح : هي أجسام صغيرة كروية الشكل غالباً وقد تكون بيضاوية أو مضلعة ، وتظهر أحيانا على شكل مسحوق يختلف لونه تبعا لاختلاف النباتات . ولم تستخدم حبوب اللقاح بدرجة كبيرة في تقسيم النباتات ، ومع ذلك فيغلب أن تكون بها نقوش تميز النباتات بعضها عن بعض ، ففي عائلة Acanthaceae مثلا نجد أن كل جنس ذات حبوب لقاح تختلف في شكلها وتنميقها عن الجنس الآخر . وفي عائلة Onagraceae ، نجد أن حبة اللقاح ذات ثلاثة أركان تميزها عن كثير من حبوب اللقاح الأخرى . وفي الصنوبر ( شكل ٧ ) نجد الحبة ذات جناحين ينموان من الغطاء الخارجى

وعدد الأسدية يتفق عادة مع عدد البتلات والسبلات في الزهرة وقد يتضاعف عددها . إلا أنه كثيراً ما يختلف عدد الأسدية في الزهرة . فقد يكون بها نصف سداة فقط كما في زهرة السنبل ، أو نصفين كما في السالفيا ، أو سداة واحدة كما في Centranthus ، أو ٢ كما في الزيتونية ، أو ٣ كما في Valeriana ، أو ٤ كما في حنك السبع والشفوية . وفي معظم ملتحمة البتلات نجد أن الأسدية لاتزيد على ٥ وفوق بتلية Epipetalous غالباً . وكان عدد الأسدية طريقة اتباعها لينوس كأساس لتقسيم المملكة النباتية .

والأسدية إما أن تكون بارزة خارج التويج أو تكون مخفية داخله . وقد تكون الأسدية جميعها ذات طول واحد أو يكون بعضها أطول من البعض الآخر ، وفي هذه الحالة يكون التوزيع في الطول والقصر حاصلًا بـلاترتيب ولا نظام ، أو يكون التوزيع في الطول والقصر ذا نظام خاص . بأن تكون الأسدية المقابلة للبتلات أطول من المقابلة للسبلات أو العكس . وفي العائلة الصليبية نجد دائماً ٤ أسدية طويلة واثنين قصيرتين وتسمى هذه الحالة بطويلة الأربع Tetradyamous . وهناك حالة ثالثة من حالات الطول والقصر المنتظمة ، نجدها في رتبة الشفوية ورتبة

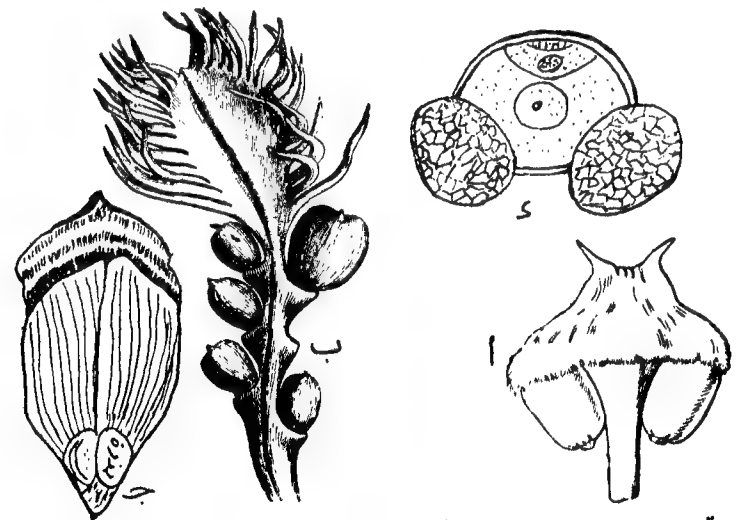
حنك السبع حيث يحتوى كثير من الأزهار على أربع أسدية : اثنتان طويلتان خلفيتان ، واثنتان قصيرتان أماميتان ، وفي هذه الحالة تعرف الأسدية بكونها طويلة الأثنين Didynamous .

وقد يحدث تحوير بالأسدية . حيث يتحول الخيط إلى بتلة ، كما هو الحال في الأزهار المزدوجة مثل المنشور والورد والفل . أو تتحول إلى أسنان ، كما في الكتان أو يتكون الخيط وليس له متك . أو يتكون المتك ولكن لا يتكون داخله حبوب اللقاح كما في زهرة الكاسيا

### ( المتاع )

هو المحيط الخاص بحمل وتكوين البويضات التي تنشأ داخلها الجاميطات المؤنثة . وهو المحيط النهائي بالزهرة ، حيث يوجد بعد الطلع في الأزهار المتحددة الجنس ، أو بعد التويج في الأزهار الوحيدة الجنس . وهو يتركب من وريقات يعرف كل منها بالكربلة ، وهى الجزء الذى حصل فيه التحوير أكثر من الوريقات الزهرية الأخرى ، حيث يصعب

لأول وهلة أن يظن الإنسان أن الكربلة ناشئة عن ورقة . ولكنها لم تزل تشبه الورقة العادية في كثير من



( شكل ٧ معرة البزور )

( أ ) ورقة كربلية لنبات *Ceratozamia* تعمل بعنتين عاريتين

( ب ) ورقة كربلية لنبات *Cycas* تحمل ٥ بويضات

( ج ) ورقة كربلية لنبات الصنوبر تحمل بذرتين جناحيتين

( د ) حبة لقاح الصنوبر ذات جناحين والحبة نفسها تتكون من ٣ خلايا .

البزور ، نجد هامغرة على سطحها من الخارج عارية ، كما في الورقة الكربلية لنبات

السيكاس والزاميا . وأما في النباتات الزهرية المغطاة البزور ، فنجد أن الكربلة قد انطوت على حوافها لتكوين حجرة أو تجويف لحفظ البويضات داخله . وهذا التجويف يسمى بالمبيض ، لأنه على سطحه الداخلى تنشأ وتتكون البويضات من برورات مخصوصة . وموضع التحام البزور مع جدار الكربلة يسمى بالمشيمة Placenta وهى جزء منتفخ يشبه الوسادة . وتمتد أطراف الورقة الكربلية لتكوين القلم والميسم

ويتركب المتاع من كربلة واحدة أو أكثر ، وإذا تعددت الكرايل فإنها قد تكون ملتحمة ولذا يعرف المتاع بملتحم الكرايل Syncarpous ، أو قد تكون الكرايل سائبة ويسمى المتاع سائب الكرايل Apocarpous . وفي حالة الالتحام قد تلتحم المبايض فقط ، أو المبايض والأقلام فقط ، وتبقى المياسم لتدل على عدد الكرايل الملتحمة غالباً . وفي النادر جداً مانجد الكرايل ملتحمة وكذلك الأقلام ملتحمة والمياسم غير متميزة ، كما في متاع زهرة الربيع .

المبيض : هو الجزء المحفوف من الكربلة لحفظ البزور . وهو يتكون عند انطواء الكربلة ، حيث تنطوى حافتا الورقة ويلتحمان معاً ، ويتكون من ذلك الحجرة أو التجويف المعروف بالمبيض ، وله أشكال عدة . وقد يكون سطحه الخارجى أملس ناعماً أو برىاً أو شوكياً أو عليه زوائد مختلفة . ويعتبر المبيض كاملاً إذا كان ذا قمة مدببة أو مستديرة ، ومنشقاً إذا كان ينشق بشقوق طويلة تجرى من القمة إلى قبيل النصف كما في السنب . ويعتبر المبيض ذا مسكن واحد كما في الفول . وإذا انقسم فراغ المبيض إلى قسمين بفواصل كامل ، فيعتبر ذا مسكنين كما في الباذنجانية والخيمية . وإذا وجد به ثلاثة فواصل كاملة ، فيعتبر ذا ثلاثة مساكن كما في السوسبية وهكذا . وقد تمتد فواصل في المبيض ولكنها تصبح غير كافية لفصل المساكن عن بعضها كما في الكتان ، حيث يمتد حاجز غير كامل في كل مسكن من المساكن الخمسة . وكذلك الحال في مبيض الخشخاش ، حيث نجد الفواصل به نحو الثمانية وممتدة من الجدار إلى الداخل ، ولكنها غير متصلة ببعضها في المركز الوسطى للمبيض ، وبذا تعتبر حواجز غير كاملة . ويعتبر المبيض ذا مسكن واحد .

والحواجز أو الفواصل الحقيقية الصادقة Dissepiments هى التي تمثل



حواف الأوراق الكربلية المتحددة . وأما الحواجز التي تتكون بأية طريقة تخالف ذلك فهي حواجز كاذبة ، وتعتبر كبروزات متكونة من أسطح الكراويل الداخلية أو نموات (امتدادات) من المشاييم . فمثلاً في حالة الصليبية ، يتكون حاجز كاذب يبدأ من أسفل المبيض وينمو إلى أعلى من المشيمتين الجداريتين . وبداخل المساكن تتوزع البزور بطريقة تضمن تناول غذائها المجهز بسهولة تامة ، فهي تتصل بجدار المبيض بواسطة حبل يسمى بالحبل السرى Funiculus . وموضع اتصال الحبل السرى مع البزرة يسمى ، بالسرة وموضع اتصاله من الجهة الأخرى مع جدار المبيض يسمى بالمشيمة . وتكون البزور جميعها متصلة بنظام واحد في المبيض وهذا يسمى بالنظام المشيمي .

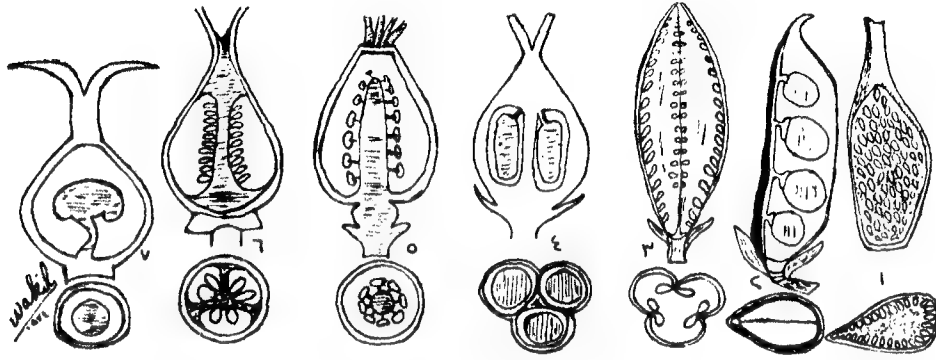
#### الوضع أو النظام المشيمي Placentation

تقع المشاييم في الغالب على حواف الكراويل ، سواء كانت هذه الكراويل ملتصمة أو سائبة . ويندرجاً أن تحمل البزور على جميع سطح الكربلة الداخلى ، كما في نبات Butomus وهو منفصل الكراويل ، وكما في البشنيين Nymphaea وهو ملتحم الكراويل حيث توجد البزور موزعة كذلك على جميع سطح الكربلة ويسمى هذا النظام بالوضع المشيمي السطحي Superficial

والوضع المشيمي الحافى ويكون على الأكثر في المبيض المتكون من كربلة واحدة . وقد يتميز كثير من المبايض الوحيدة الكربلة بهذه المشيمة الحافية ، حيث توجد البزور على حافى الورقة الكربلية . وتعطينا البقلية أحسن مثل لهذا النوع من الوضع المشيمي . والوضع المشيمي الجدارى ويوجد في حالة التحام الكراويل بحوافها فقط ، ولا تلتصق أو تلتحم هذه الحواف في المركز ، بل يظل المبيض وحيد المسكن . وقد تخرج المشيمة من جدار المبيض مباشرة كما في التين الشوكى ، أو تخرج المشاييم من نمو يحصل في نفس هذا الجدار كما في البنفسج ، أو تتكون على أسطح الفواصل الناقصة الممتدة إلى مسافة كبيرة في المبيض كما في الخشخاش . وعدد الزوائد أو الفواصل هنا يدل على عدد الكراويل دائماً . ويميز هذا النوع بالقطاع العرضى .

وفي الوضع المشيمي القمى نجد البزور تتصل بحبلها السرى من قمة المبيض ومن جهة المحور الوسطى ( إذا كان المتاع ملتحم الكراويل ) كما في الخروج .

أو من الجهة البطنية (إذا كان المتاع منفصل الكراويل أو ذا كربلة واحدة) كما في الوردية . وفي العادة توجد بذرة واحدة في كل مسكن . ويمكن تمييزه بواسطة القطاع الطولى . والوضع المشيمي المحورى السائب يحصل من نمو قاعدة المبيض ولا يتصل



( شكل ٨ )

أوضاع مشيمية مختلفة . أنظر القطاع الطولى وبأسفله تماماً القطاع العرضى لكل نوع .  
( ١ ) مشيمية سطحية ( ٢ ) مشيمية حافية ( ٣ ) مشيمية جدارية ( ٤ ) مشيمية قبة ( ٥ ) مشيمية محورية سائبة ( ٦ ) مشيمية مركزية ( ٧ ) مشيمية قاعدية

بأعلى المبيض ، بل يظل سائباً وعليه البزور . وهذا النمو هو امتداد من المحور الزهرى وليس له علاقة بجدار المبيض أو حواف الكراويل كما في زهرة الربيع Primula ، ويرى بالقطاع الطولى .

وفي العائلة الربيعية على العموم تتكون البزور على امتداد من محور الزهرة وليست على حواف الكراويل . ولكن في العائلة القرنفلية التي بها المشيمة محورية سائبة أيضاً ، نجد أن هذه المشيمة مشتقة في الأصل من مشيمة مركزية بعد انفصال وإزالة الحواجز الناقصة التي كانت تصلها بجدار المبيض .

وفي حالة الوضع المشيمي المركزى تكون الأوراق الكربلية قد انطوت كل بمفردها ، بحيث أن حوافها البطنية تتجمع كلها وتمتد نحو مركز المبيض وينشأ من ذلك تكوين محور وسطى من التحام حواف الكراويل ، تتكون عليه المشاييم لكل كربلة . وفي العادة تكون عدد المساكن بقدر عدد الكراويل . ويفرق من المحورى السائب بواسطة القطاع الطولى .

وفي الوضع المشيمي القاعدى تخرج المشيمة من قاعدة المبيض أى من أعلى قمة المحور الزهرى . ويوجد في الغالب بذرة واحدة داخل المبيض الوحيد

المسكن كما في البنجر والسبانخ وعرف الديك ، ويمكن تمييزه بالقطاع الطولى .  
والوضع المشيمى القاعدى هو تحوير من المحورى السائب الأصلى الموجود  
بالعائلة الربيعية ، لأن كلا منهما نمو من المحور الزهرى ، وإنما في حالة القاعدى  
لا تتكون إلا بذرة واحدة غالباً .

القلم : نمو يحصل في الغالب من قمة المبيض ، وقد يستطيل أو يكون قصيراً  
أو معدوماً ويصبح بذلك الميسم جالساً كما في الخشخاش . وفائدة القلم أن يضع  
الميسم في أوفق مكان مناسب لتستطيع أن تصل اليه حبوب اللقاح . وقد يظهر  
القلم من قمة المبيض فيسمى قمياً أو قد يظهر من جانبه فيسمى جانبياً كما في الجيز  
والشليك . أو قد ينشق المبيض من القمة ويخرج القلم من النهاية السفلى للشق  
ويقال له قلم قاعدى ، كما في السذب ، وكما في العائلة الشفوية ، والبوراجينية . وقد  
يتفرع القلم بعدد الكرابل كما في العائلة السوسبية . وقد يكون أملس أو وبرياً  
أو يتحول إلى شكل بتلى كما في نبات السوسن Iris ، حيث يحمى المتك في الزهرة .  
وقد يقوم القلم بنثر حبوب اللقاح في العائلة المركبة بالنسبة لاحتوائه على ما يسمى  
بالشعور المجمع التي عليها تتجمع حبوب اللقاح .

الميسم : هو الجزء الخاص لوضع وإنبات حبوب اللقاح عليه لذلك نجده  
كثيراً من التحويرات لمناسبة هذه الوظيفة . وفي الغالب يتفق عدد المياسم مع  
عدد الكرابل ، وقد تكون متقابلة في الوضع لمساكن المبيض أسفلها هذا في حالة  
انفصالها ، ولكنها قد تلتحم وتصبح غير متميزة . والميسم يكون ريشي الشكل  
عادة في الأزهار التي تتلقح بالرياح كما في لسان الحمل أو يكون كروياً مثقوباً كما  
في البنفسج .

وللمتاع أهمية كبرى في تمييز النباتات وإظهار قرابتها حتى يمكن وضع أى  
نبات في مركزه بمجرد تشريح المتاع ومعرفة أجزائه . ففي الأزهار السفلية  
والمحيطية إما أن تكون الكرابل متحدة أو سائبة . ولكن في الأزهار العلوية  
تكون الكرابل دائماً ملتحمة . ويعرف عدد كرابل المتاع بكل سهولة في حالة  
الانفصال . وفي حالة الالتحام قد يعرف بعدد الأقلام كما في السوسبية . وفي  
غالب النباتات يعرف بعدد المياسم ولكن في حالة الالتحام تعرف الكرابل  
بعدد المساكن الصادقة أو بموضع المشايم إذا كان المبيض ذامسكن واحد . وفي

متاع زهرة الربيع لا يتميز شيء مما سبق لنستدل منه على عدد الكرابل التي  
يعرف عددها أحياناً بواسطة موضع التحامها خارج المبيض . وفي المتاع الملتحم  
الكرابل المختزل منه كربة أو اثنتان ، قد تبقى به المياسم أو الأقلام جميعها لتدل  
على عدد الكرابل الحقيقية التي كانت موجودة من قبل . والأمثلة على ذلك نجدها  
في كثير من النباتات ، كما في العائلة النجيلية ، والسعدية ، وفي الحور ، والصفصاف ،  
والبلوط ، والجوز ، والعائلة المركبة

إلتحام الأعضاء الأساسية في الزهرة .

نجده في بعض الأزهار أن الطلع والمتاع قد التحما وكونا ما يسمى Gynostegium  
كما في حالة نبات العشار والحرير النباتى Asclepias ، حيث تجد أن متوك الأسدية  
قد التحمت بقلم الزهرة ، وكذلك الحال في زهرة الأروستولوخيا والأوركيد فانا نجد  
المتوك والمياسم في كل منها قد التحمت مع نمو أو بروز هو في الغالب امتداد من  
تحت الزهرة ويسمى الالتحام في هذه الحالة Gynostemium وهذه خاصية  
نجدها في العائلات الراقية ، لأنها تساعد على تماسك أجزاء الزهرة وبذلك يسهل  
تلقيحها بالحشرات .

وإذا حمل النبات نوعاً واحداً من الأزهار الوحيدة الجنس Unisexual  
فان هذا النبات يسمى ثنائى المنزل Dioecious حيث توجد الزهرة المتاعية على  
نبات والطلعية على فرد آخر كما في حالة الصفصاف والتوت والنخل وإذا حمل  
النبات نوعين من الأزهار الوحيدة الجنس فان النبات يسمى أحادى  
المنزل Monoecious كما في الذرة والخيار . وإذا حمل النبات أزهاراً متحدة  
الجنس ( خنثى ) وأزهاراً وحيدة الجنس فان النبات يسمى Polygamous ، ولا  
يوجد من هذا النوع إلا نباتات قليلة كما في حالة الليمون الأضاليا والحو والبلدى  
المالح ثم الحميض وخرس العجوز أحياناً .

الغدد : وقد توجد على تحت الزهرة خلاف المحيطات غدد رحيقية منفصلة أو  
مكونة قرصاغديا . كما أن الغدد أيضاً قد توجد على بعض الوريقات في المحيطات  
الزهرية . والغدد هي عبارة عن أجسام مصمتة أو مجوفة يفرز منها مادة عسلية  
تعرف بالرحيق Nectar . وتوجد هذه الغدد في الغالب أسفل المبيض على التخت  
وفائدتها جلب الحشرات لتغذى بالرحيق ، وبذلك يكون تلقيح الأزهار عرضياً

## النورة

يمتد محور النبات أحياناً ويحمل في نهايته زهرة مفردة كما في حالة الخشخاش وهذه تسمى مفردة طرفية . أو قد تحمل الأزهار في آباط الأوراق على المحور الأصلي للنبات كما في نبات عين القط وتسمى كل زهرة منها مفردة جانبية . والبعض يعتبر أن كلا من الأزهار الطرفية مثل زهرة الخشخاش والبشنيين أصلها نورة ثم اختزلت إلى زهرة واحدة . وكذلك زهرة الشقيق هي نورة مختزلة ، حيث اختزلت جميع الأزهار ولم يبق منها إلا هذه الزهرة الطرفية . ولكن في الغالب تتجمع الأزهار وتحمل على أفرع زهرية معقدة قليلاً أو كثيراً في تفرعها ، ومجموع هذه الأزهار يسمى بالنورة ، والمحور الذي تحمل عليه الأزهار يسمى بالشمراخ Peduncle وكلما كثر التعقيد في تفرع النورة كثر إنتاج الأزهار فالبزور ، وهذه عند النضوج تكون موزعة على مدد طويلة مختلفة ، وبذا توجد فرصة لتوزيع البزور وحفظ نسلها من العدم . ولا ننسى أيضاً هذه الفائدة الحيوية من تجمع الأزهار وبخاصة الصغيرة منها ، حيث تصبح ظاهرة وتلفت نظر الحشرات إليها فتأتي لتلقيحها .

وللنورة أشكال مختلفة ناتجة من الاختلاف في طرق تفرعها وطول أو قصر محاورها ، والتفرع في محور النورة يكون بطريقتين : محدودة ، وغير محدودة كما هو الحال في التفرع الخضرى

فالطريقة الغير محدودة : أو الراسمية نجد فيها قمة المحور تنمو بدون حد معلوم ، والأزهار نامية وموزعة على الشمراخ بنظام التعاقب القمى أى أن أصغر الأزهار أقربها من القمة وأكبرها أقربها من قاعدة الشمراخ . وبذلك لا يمكن لأية زهرة من أزهار القمة ، أن تتفتح أو تنضج بزورها قبل التي بقرب القاعدة

والطريقة المحدودة : أو السيموزية نجد فيها أن محور النورة الأصلي ينتهى بزهرة أو بنورة ، وعلى ذلك يقف نموه . وإذا نشأت أزهار أخرى على المحور فلا بد من خروجها من البراعم الجانبية تحت القمة . وفي العادة يحمل كل محور فرعا أو اثنين أو بضع فروع ، قد تنمو أحياناً وتعلو الفرع الأصلي ، وهذه المحاور الجانبية تنتهى بأزهار أو نورات وتكرر نفس ماسبق من التفرع في حالة النورات السيمية

المركبة . وتتفتح الزهرة النهائية الموجودة على المحور الأصلي أولاً ، ثم تتبعها الأزهار التي على نهاية المحاور الثانوية ، ثم الثالثة التي تليها وهكذا .

(أنواع النورات الغير محدودة)

النورات البسيطة : وهنا الأزهار تكون محمولة على شمراخ النورة مباشرة ويمكن حصرها في ثلاثة أقسام :

أ — نورات ذات محور مستطيل وأزهار جالسة . وفي هذه الحالة يستطيل المحور أو الشمراخ ويحمل أزهاراً جالسة كما في (١) النورة السنبلية وليس الشمراخ فيها سميكاً ويحمل أزهاراً ذات قنابات أو عديماتها . (٢) والهريّة مثل النورة السنبلية وإنما تحمل أزهاراً وحيدة الجنس كما في الصفصاف والمحور والبندق وهي في الغالب نورات متساقطة . (٣) والاغريضية Spadix نوع من السنبلية وإنما المحور هنا شحمي نخين ، والأزهار في الغالب مرصعة عليه بدون قنابات ويغلف الاغريض قنابة كبيرة تسمى قينوه Spathe وهي ملونة في العادة كما في نبات القلقاس .

ب — نورات ذات محور مستطيل وأزهار ذات أقماغ . كما في حالة (٤) النورة العنقودية حيث يستطيل المحور ويحمل أزهاراً ذات أقماغ متساوية الطول تقريباً كما في حالة المنثور وكيس الراعى . (٥) والنورة المشطية وهي ما اختلفت أقماغها طولاً . فتكون الأزهار السفلى على الشمراخ ذات أقماغ أطول من أقماغ الأزهار العليا ، وبذلك تظهر الأزهار كأنها في مستوى واحد تقريباً . ومن أمثلة ذلك ما يوجد في كثير من نباتات العائلة الصليبية

ج — نورات ذات محور قصير كما في حالة الخيمة والهامة . (٦) ففي النورة الخيمية Umbel يكون المحور الأصلي قصيراً ويحمل أزهاراً ذات أقماغ متساوية الطول تقريباً . وأكبر الأزهار في خارج النورة وأصغرها في الوسط كما في نورة نبات البرميولا المسمى بزهره الربيع وكما في نورة جنس Eryngium من العائلة الخيمية . (٧) والهامة أو النورة الرأسية Capitulum ، تشتمل على شمراخ قصير وعليه الأزهار الجالسة محتشدة بعضها إلى جانب بعض . وقد تكون الأزهار جميعها من نوع واحد أو من نوعين ، أحدهما أزهار وسطية منتظمة وتسمى بالأزهار القرصية ، وثانيهما أزهار طرفية غير منتظمة وتسمى بالأزهار الشعاعية .

## (أنواع النورات المحدودة)

النورة السيمية البسيطة : وهي إما أن تكون (١) سيمية عادية كما في الحبازي الافرنجي Geranium والفرجس حيث نرى أصغر الأزهار يتكون في الخارج. أو (٢) وحيدة الشعبة Monochasium أو (٣) ذات شعبتين Dichasium أو (٤) عديدة الشعب Polychasium . فوحيد الشعبة ما انتهى فيه الفرع الأصلي بزهرة وخرج فرع واحد من أسفل هذه الزهرة ، وهذا أيضاً ينتهي بزهرة ويخرج من أسفلها فرع آخر ينتهي بزهرة وهكذا . وإذا كان خروج هذه الأفرع من جهتين فإن التفرع يسمى عقرياً Scorioid ، وإذا خرجت الأفرع من جهة واحدة فيسمى قوقعياً Helicoid أو منجلياً حيث ينحني الفرع كالمنجل . وفي كلتا الحالتين فإن محور النورة العقريية أو القوقعية يتكون من جملة محاور. وأحياناً



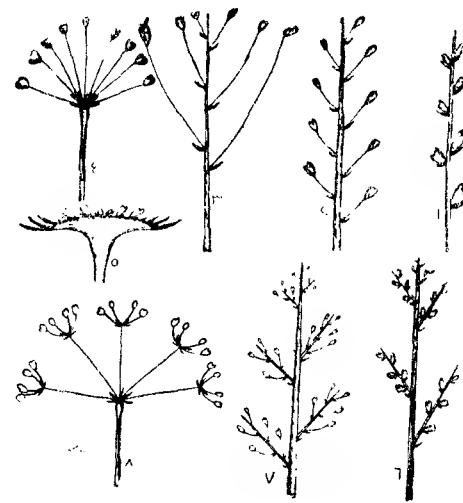
(شكل ١٠) نورات محدودة

قد يستطيل ويشبه المحور الواحد ، وفي هذه الحالة يسمى بكاذب المحور Sympodium . وفي ذات الشعبتين يخرج فرعان من أسفل الزهرة التي انتهى بها الفرع الأصلي ، ونجد هذه الحالة بكثرة في العائلة القرنفلية . (٤) نورة سيمية عادية . وعديد الشعب ما تفرع فيه أكثر من شعبتين أسفل الزهرة .

النورة السيمية المركبة : وهي التي تحمل الأفرع الأصلية فيها أو الثانوية نورات بسيطة أو مركبة . فثلاً في النورة ذات الشعبتين قد يحمل كل فرع منها نورة أخرى ذات شعبتين وهنا يقال للنورة جميعها نورة ذات شعبتين مركبة أو قد يحمل كل فرع نورة عقريية أو قوقعية .

وقد توجد قنابة شفافة تخرج من إبطها الزهرة في بعض الأنواع كما في حالة عباد الشمس (شكل ٨١) ، ويحيط النورة جميعها جملة قنابات خضراء غالباً تسمى قلافة Involucre ويوجد هذا النوع في العائلة المركبة بأجمعها وفي بعض العائلات الأخرى .

النورات المركبة : وهنا لا يحمل المحور الأصلي أزهاراً مباشرة بل يحمل فروعاً



(شكل ٩) نورات غير محدودة

جانبية هي في ذاتها نورات بسيطة ، أو قد تكون مركبة . ويمكن حصرها في ثلاثة أنواع باعتبار شكل الشمراخ وكون الأزهار ذات أقماع أو عديتها كما في النورات البسيطة .

أ - (١) السنبلة المركبة وتحمل نورات جانبية كل منها نورة سنبلية بسيطة كما في نورة القمح والشعير .

(٢) الاغريض المركب وفيه نجد الشمراخ الشحمي قد تفرع إلى أفرع عديدة وكل فرع في حد ذاته نورة سنبلية بسيطة كما في النخل .

ب - (٣) العنقود المركب وتحمل الفروع الجانبية به نورات عنقودية بسيطة والنورة في الغالب قائمة وليست مدلاة . (٤) وأما الدالية Panicle فهي نورة عنقودية مركبة ، ولكن نجد فيها الفروع الجانبية دائماً مدلاة إلى أسفل كما في كثير من نورات العائلة النجيلية . (٥) والمشطية المركبة يحمل فيها الشمراخ الأصلي نورات مشطية بسيطة .

ح - (٦) الخيمة المركبة . وفيها نجد المحور الأصلي تخرج منه جملة أفرع من نقطة واحدة وكل فرع هو نورة خيمية بسيطة . وأحياناً يوجد أسفل النورات البسيطة جملة قنابات تخرج من إبطها الأفرع الحاملة لهذه النورات البسيطة كما أن كل زهرة قد تخرج من إبط قنابة كما في الجزر (شكل ٧٢)

## (النورات المختلطة)

تتكون هذه النورات المختلطة عند ما يتفرع الأصل بالطريقة الغير محدودة والفروع الثانوية تتفرع بالطريقة المحدودة أو بالعكس أى أن الأصل يتفرع بالمحدودة والفروع الأخرى بالغير محدودة. وتوجد هذه النورات في بعض العائلات . فمثلاً في كثير من نباتات العائلة الزيتونية نجد الأصل عنقودياً والفروع كاذب الشعبتين أى النورة عنقودية كاذبة الشعبتين. وفي العائلة البوراجينية *Boraginaceae* النورة الأصلية عنقودية وأفرعها إما عقريية أو قوقعية . وفي الجنس *Statice* نجد أن التفرع الأصلي من النوع المحدود ، والفروع النهائية من النورات السنبلية حيث يتجمع كل ٣ أو ٤ أزهار في نورة سنبلية بسيطة . وفي العائلة الشفوية التفرع الأصلي عنقودى والنورات الجانبية سيمية أو لولبية . وكذلك في العنب التفرع الأصلي عنقودى والفروع الثانوية سيمية

## (أنواع أخرى من النورات المعقدة)

١ — النورة اللولبية *Verticillaster* : وهى من الأنواع السيمية المركبة وفيها الأقماع قصيرة جداً لدرجة أنها تظهر جالسة . وهى تتركب من نورتين متقابلتين يخرج كل منهما من إبط ورقة على الساق . ثم تتفرع كل نورة إلى شعبتين وبذلك يحيط النورتان بالساق تمام الاحاطة ، لأن كل شعبة تتفرع على النظام القوقعى أو العقربى . ويوجد هذا النوع فى الفلية والريحان وفي بعض نباتات العائلة الشفوية

ب — النورة السكاسية *Cyathium* : ( شكل ٦١ ) وهى نورة سيمية ، وإنما اختزلت اختزالاً كبيراً . وتتركب من خمس قنابات ملتحمة وتكون ما يشبه السكاس ومن ذلك اشتق اسم النورة . ويتبادل مع هذه القنابات خمس غددي في بعض الأزهار وفي الغالب ٤ أو ٣ . وفي النادر ما توجد غدة واحدة فقط بالنورة . ويوجد داخل النورة زهرة مؤنثة واحدة . والأزهار المذكرة توجد فى خمس مجاميع وكل مجموعة هى نورة عقريية وتوجد أمام قنابة . والزهرة المذكرة تتركب من سدادة واحدة فقط . ويوجد حديفصل خيط السدادة عن قمع الزهرة . وكل زهرة مذكرة تخرج من إبط قنابة . وأكبر الأزهار أقربها من الزهرة المؤنثة وأصغرها أقربها لخارج النورة والزهرة المؤنثة تتكون من ٣ كرابل و ٣ مساكين

ج . النورة التينية : ( شكل ٤٦ ) وهى أيضاً نورة مختزلة ، فيها الشمراخ شحمى مجوف وتوجد الأزهار بداخله ، ويمكن اعتبارها نورة رأسية قد انطبق فيها الشمراخ ولم يترك إلا الفتحة العليا المغطاة بالأوراق القلافية : ولكنها فى الحقيقة ليست نورة رأسية بسيطة ، بل مجاميع من عدة نورات سيمية مختزلة كوت ما يشبه الرأس المقفلة و — النورة المخروطية *Strobilus* : وهى نوع من النورة السنبلية الوحيدة الجنس وتستديم بها القنابات الزهرية كما فى النورة المؤنثة لحشيشة الدينار *Hop* حيث تتركب من محور أو شمراخ يحمل عدة قنابات شفافة ، ويوجد فى إبط كل قنابة زهرتان . وأما مخروط الصنوبر فيعتبر أيضاً نورة سنبلية . وقد قلنا سابقاً أن البعض يعتبره زهرة . والمخروط المؤنث فى الصنوبر يتركب من محور مستطيل يحمل أوراقاً حرشفية صغيرة *Lower scales* مرتبة عليه ترتيباً حلزونياً ، وكل ورقة من هذه تحمل على سطحها العلوى ورقة حرشفية كبيرة تسمى *Ovuliferous scale* حيث تنشأ بداخلها بيضتان يتكون منهما بزرتان جناحيتان ( شكل ٧ ج ) . وهذه الورقة الحرشفية الكبيرة هى التى تظهر خارج المخروط ثم تتخشب وتستديم . ويعتبر إيكار *Eichler* أن المخروط المؤنث كله عبارة عن زهرة واحدة ذات عدة كرابل ( وهى الأوراق الحرشفية الصغيرة *c.s* ) وتحمل البيضات على هذه الأوراق السكرالية مباشرة كفى بعض الأجناس أو تحمل على الأوراق الحرشفية الكبيرة كما فى الصنوبر . وأما سيلات كوفسكى فيعتبر أن المخروط المؤنث عبارة عن نورة تتكون من محور مستطيل يحمل الأوراق الحرشفية الصغيرة ، وهذه يعتبرها قنابات ويخرج من إبط كل منها زهرة . وتتركب الزهرة من الورقة الحرشفية الكبيرة ومن البيضات الموجودة على سطحها . والورقة الحرشفية الكبيرة ملتحمة تمام الالتحام مع الورقة الحرشفية الصغيرة المعتبرة قنابة .

وأما المخروط السدائى فى الصنوبر فيعتبر أنه زهرة مذكرة . وقد تتجمع عدة مخاريط مع بعضها وتكون نورة سنبلية أو رأسية . وتتركب كل زهرة مذكرة (مخروط) من محور مستطيل يحمل عدة أوراق جرثومية مرتبة ترتيباً حلزونياً . ويتكون أسفل كل ورقة سحجرتان أو كيسات من الأكياس اللقاحية . وهذه الأوراق الجرثومية هى أسدية الزهرة المذكرة . ومن ذلك نجد أن السدادة لا يتميز فيها الخيط من المتك ولا يوجد بها إلا سحجرتان فقط .

## الباب الثاني

### التلقيح والاختصاص

التكاثر البزري من أهم الوسائل التي ساعدت على انتشار النباتات الزهرية . ولكي يمكن تكوين هذه البزور لابد من انتقال حبوب اللقاح من متوك الأسدية إلى مياسم الكرابل . وعملية انتقال حبوب اللقاح هذه تسمى بعملية التلقيح . وكما ستري في الباب القادم إن البويضة أو الجامطة المؤنثة مستقرة دائماً داخل نسيج البيضة ، وكذلك الجامطة المذكرة ليس لها القدرة غالباً على التحرك من تلقاء ذاتها . لذلك نجد أن النباتات الزهرية قد اتخذت لها طرقاً معيّنة لنجدها في النباتات السرخسية والحزازية عند انتقال جاميطاتها التناسلية وإخصابها . وتقوم بعملية الانتقال عوامل كثيرة أهمها المياه والرياح والحشرات والطيور . والإنسان في حالة التلقيح الصناعي . وعندما تنتقل حبة اللقاح بأحد هذه العوامل فإنها تنبت وتخرج أنبوتها التي تخترق نسيج الميسم حاملة الجامطة المذكرة التي تندمج أو تتحد مع الجامطة المؤنثة . وعملية الاندماج هذه هي العملية الفسيولوجية المعروفة بالاختصاص في النباتات الزهرية ، والتي بواسطتها يتكون الجنين في الحالات العادية .

ومن ذلك نرى أنه توجد مدة من الزمن من ابتداء إنبات حبة اللقاح واختراقها نسيج الميسم حتى عملية الاختصاص . وهذه المدة تختلف طولاً في النباتات تبعاً لسرعة سير الأنبوبة اللقاحية أو بطئها . فقد تكون ٣ أيام كما في جنس الزعفران Crocus ، أو أكثر من ٥ أيام كما في بعض نباتات العائلة القلقاسية ، أو ٧ أشهر كما في عدة نباتات أخرى ، أو ١١ شهراً كما في بعض أنواع البلوط ، أو سنتين كما في الصنوبر .

### (أنواع التلقيح)

التلقيح الذاتي وفيه تقع حبوب اللقاح على ميسم نفس الزهرة ، أو تنتقل

إليه بأي عامل من العوامل المختلفة . ويقال للزهرة التي تتلقح بهذه الطريقة ذاتية التلقيح . وإذا أعقب التلقيح الذاتي إخصاب قبل للنباتات ذاتية الاختصاص . التلقيح الخلطي وفيه ينتقل اللقاح بأي عامل إلى ميسم زهرة أخرى على نفس النبات ، أو على نبات آخر من نفس نوعه . ويقال للزهرة التي تتلقح بهذه الطريقة ملقحة تلقيحاً خلطياً . وإذا أعقب التلقيح الخلطي إخصاب قبل للنباتات خلطية الاختصاص .

وبما أن أعضاء التناسل في أكثر النباتات متجاورة في نفس الزهرة ، فقد يظن أن الاختصاص الذاتي هو مايجري عادة بين النباتات الزهرية ، ولكن لا يحدث هذا دائماً ، حيث يوجد ما يمنع التلقيح الذاتي ويرجع الخلطي . كما أن هناك حالات يرجع فيها التلقيح الذاتي على الخلطي أهمها مايتأتى — :

١ ( في حالة الأزهار التي لا تفتح مطلقاً ، وإذا تفتحت يكون ذلك بعد عملية الاختصاص ، كما في الشعير والزمير وبعض أنواع البنفسج والхамض وبعض نباتات البقلة والشفوية فإن هذه مؤكدة فيها التلقيح الذاتي . ويقال لأزهار هذه النباتات Cleistogamous ، وهي الأزهار التي تظل مقفلة أثناء بلوغ المتوك والمياسم . وبذا يحصل فيها الاختصاص الذاتي Autogamy

٢ ( في النباتات الهوموجامية Homogamous ( نباتات ذات أزهار تبلغ فيها المياسم والمتوك في وقت واحد ) ، التي لا يوجد فيها مانع من تركيب الزهرة يحول دون وصول حبوب اللقاح إلى الميسم فإنه يرجع فيها التلقيح الذاتي ، كما في الكتان العادي وغيره من النباتات . ويوجد بعض حالات يرجع فيها التلقيح والاختصاص الخلطي Allogamy على الذاتي وهي — :

١ ( كون الأزهار وحيدة الجنس أي أن الأعضاء الأساسية تكون في أزهار منفصلة . سواء كانت هذه الأزهار على نفس النبات ، كما في الخروع والصنوبر والذرة ( أي إذا كان النبات أحادي المنزل ) أو كانت الأزهار المذكرة على نبات والمؤنثة على آخر من نوعه ، كما في النخل ( أي إذا كان النبات ثنائي المنزل )

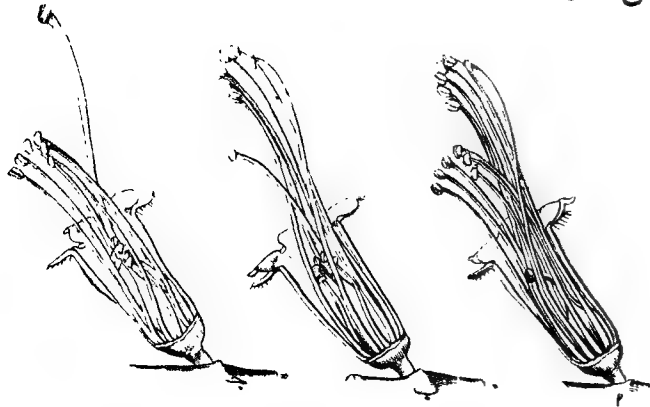
٢ ( إذا كانت الأعضاء الأساسية في الأزهار المتحددة الجنس متجاورة من بعضها فالغالب أنها لا تبلغ في وقت واحد . وتسمى النباتات التي تحمل أزهاراً من هذا النوع ديكوجامية Dichogamous . ويوجد نوعان من الأزهار على هذه

النباتات. (١) أزهار برواندريه Protandrous ، أى التى تبلغ متوكها وتنثر لقاحها قبل أن يكون الميسم قد تهيأ لقبول اللقاح ، وهى شائعة فى العائلة المركبة والخيمية والبقلية والشفوية . فى هذه الحالة يأتى اللقاح اللازم لخصاب الزهرة من زهرة أخرى أصغر منها عمراً . (ب) الأزهار البروتوجينية Protogynous ، وهى التى يكون ميسمها مهيباً لقبول اللقاح قبل أن تتفتح المتوك وتنثر لقاحها ، وهى أقل شيوعاً فى النباتات من الأولى مثل أنواع النجيليات ولسان الحمل وبعض الفواكه مثل الكمثرى والتفاح . وهنا تتلفح مياسم الزهرة من متوك زهرة أخرى أكبر سناً منها

(٣) بعض النباتات لا يكون للقاحها أثر فعال فى البيضات التى تنتج فى نفس الزهرة ، وهذا يرجع إلى عدة أسباب فسيولوجية ، فقد لا تنبت الحبة أحياناً على ميسم المبيض ، وإذا نبتت قد تقصر الأنبوبة اللقاحية ولا يمكنها . أن تصل حتى الجامطة المؤنثة . وإذا وصلت الأنبوبة اللقاحية إلى الجامطة المؤنثة فقد لا يكون هناك نزاعة تزاوجية أو ميل طبيعى بين الجامطتين . وعلى ذلك لا يوجد أحياناً أى أثر مخصص للقاح الزهرة فى نفس بيضاتها وما تحويها من الجامطات . وتسمى هذه الظاهرة بالعقم الذاتى . وقد وجد خلال الأعوام الماضية أن أصنافاً كثيرة من البرقوق عقيمة عقماً ذاتية ، ولا تنتج محصولاً جيداً إلا إذا لقحت أزهارها بلقاح أصناف أخرى . وتوجد هذه الظاهرة أيضاً فى بعض أنواع الكرز والعنب والتفاح والكمثرى . فصنف الكمثرى المسمى ( كيفر ) مثلاً لا يثمر إلا إثماراً ضعيفاً إذا لقح بلقاحه . أما إذا لقح بلقاح صنف آخر من الكمثرى فإنه يثمر إثماراً غزيراً . هذا رغماً من أن حبوب لقاح الكمثرى ( كيفر ) يمكنها أن تخصب أصناف الكمثرى الأخرى بكل سهولة ، ولكن لا تأثير لها على نفس بيضاتها

(٤) فى النباتات المتحددة الجنس والهوموجامية أى التى تنمو وتبلغ أعضاؤها الأساسية فى وقت واحد ، قد يوجد من تركيب الزهرة مانع يحول دون تحقيق التلقيح الذاتى غالباً . فى الحالة التى نجد فيها الأسدية والأقلام مختلفة الأطوال والأوضاع Heterostyly ، نجد أن بعض الأزهار قد تكون Dimorphic أى أن القلم بها إما طويل أو قصير . فإذا كانت زهرة طويلة القلم نجد فيها الأسدية فى مستوى أوطأ ، وإذا كانت طويلة الأسدية نجد فيها القلم طويلاً ، كما فى زهرة الربيع .

( شكل ٧٣ ) . وبعض الأزهار قد تكون Trimorphic ، وهنا القلم إما طويل أو متوسط أو قصير ، فإذا فرض



( شكل ١١ )

زهرة *Lythrum*

(١) بها القلم قصير - ب بها القلم متوسط الطول

(٢) بها القلم طويل

وكان القلم طويلاً فى زهرة ، فإن الأسدية توجد فى مستوى قصير ومتوسط . وهكذا . وتوجد هذه الحالة

فى بعض أزهار *Lythrum* وفى نبات الحامض .

(٥) وتوجد تراكيب مختلفة بالنسبة إلى وضع التويج ، وبالنسبة إلى الأسدية والكرابل ، وكلها تساعد على تحقيق التلقيح الخلطى ، ولأن التلقيح الذاتى يحدث أحياناً . فبعض الأزهار نجدها مركبة تركيباً مخصوصاً بالنسبة إلى شكل التويج فيها ، ولا يسمح هذا التركيب إلا لنوع خاص من الحشرات بدخول الزهرة وأخذ الرحيق ، وبذا تقوم هذه الحشرات بعملية التلقيح الخلطى (١)

(١) ومن أمثلة تراكيب الأزهار التى يرجع فيها التلقيح الخلطى هى الآتية :

الفراشية : فيها العلم يهدى الحشرة لنوع الزهرة والجناحان تستعملهما الحشرة كرساة ، والمادة الرحيقية موجودة عند أسفل المبيض ، وداخل الأنبوبة السدائية المغشوقة من الجهة البطنية غالباً . وعند وقوف الحشرة على الجناحين فإنها ينخفضان إلى أسفل . ولما كان الزورق الذى يحوى الأعضاء الأساسية متصلاً بهما اتصالاً مفصلياً من الجانبين ، فإنه ينخفض أيضاً بانخفاضهما بالنسبة إلى ثقل الحشرة . وعند ذلك تتحرى الأعضاء الأساسية ، وأول ما يلامس بطن الحشرة هو الميسم فيأخذ حبوب اللقاح إذا وجدت على بطنها ، والا فإن الحشرة تأخذ من الزهرة اللقاح وتذهب به إلى زهرة أخرى ، وتجرى نفس العملية أثناء أخذها الرحيق من الشق الموجود فى الجهة البطنية . ويشترط فى الحشرة التى تقوم بعملية التلقيح هنا أن تكون ذات ثقل مناسب بحيث يمكنها أن تنخفض الجناحين عند مارتسوها عليها وتكون أيضاً ذات خرطوم طويل . وفى العادة تقوم أنواع الدحل بعملية التلقيح فى العائلة الفراشية .

الشفوية : وأحسن تركيب فيها ما نجده فى زهرة السالفيا ، حيث نجد التويج ذات شفة عليا لحماية الميسم والمتوك الحصبية ، وأما الشفة السفلى فتستعملها الحشرة كرساة لتحط عليها . وبالزهرة سداتان ، والخيط فى الغالب قصير ، وأما الموصل فإنه ينمو نمواً زائداً ويحمل المتك الحصب فى الجهة العليا منه والعقيم فى الجهة السفلى .



( شكل ١٢ ) زهرة السالفيا

- ١ زهرة بداخلها الحشرة ب قطاع طولى بالزهرة  
ج وضع الأسدية الطليعى داخل الزهرة  
د وضع الأسدية بعد دخول الحشرة  
ه زهرة ذات ميسم ميا لاقبول اللقاح

(٦) سرعة التهييج أو  
الحس الموجودة  
بالأعضاء الأساسية  
لبعض الأزهار .  
حيث نشاهد الميسم  
أو القلم أو الأسدية  
تتحرك من تلقاء ذاتها  
بمجرد لمسها ، أو إذا  
أثر عليها أى مؤثر  
خارجى ، وهذه الحالة  
ذات فائدة حيوية

كبيرة لأنها تزيد الفرصة فى التلقيح الخلطى بواسطة الحشرات . ففى بعض الأزهار كما فى Arctotis ( من المركبة ) نجد القلم ينحن نحو الحشرة بمجرد لمسه ، وبذلك تعطيه اللقاح ، أو تأخذ الحشرة من الزهرة لقاحا جديدا وتلقيح به المياسم المستعدة للتلقيح . كذلك نجد الأسدية تتحرك بمجرد لمسها نحو الحشرة الزائرة كما فى نبات الباربرى وبعض نباتات العائلة المركبة ، وبذلك تنثر أعياها اللقاح . فتأخذ الحشرة اللقاح وتلقيح به أزهاراً أخرى . وفى كثير من أنواع Centaurea تكون

وهذا هو الوضع الطبيعى للسديتين قبل دخول الحشرة . وأحسن تركيب يوضح لنا شكل الموصل وحركته المفصلة فوق الخيط هو تركيب الشادوف . فالخيط القصير يشبه قائمة الشادوف المثبتة بالأرض ، والموصل يشبه رافعة المتحركة الطويلة ، والمثك الخصب العلوى يشبه حامل الماء الموجود دائما فى الجهة العليا ، والمثك العقيم يشبه الثقل الذى يساعد على توازن الرافعة ( شكل ١٢ ج ، د ) . عند دخول الحشرة بهذه الزهرة فانها تدفع بخروجها المثلث العقبى إلى أعلى ، وبذلك تقع المثلث الخصب على ظهر الحشرة وتنثر لقاحها عليه . وعند خروجها يذهبها إلى زهرة أخرى يصادف أن تكون مستعدة لقبول اللقاح ، ( وعلامة ذلك أن يكون الميسم متدليا إلى أسفل ) فان ظهر الحشرة وما عليه من اللقاح ، يلامس الميسم وبذلك يتم التلقيح الخلطى . ويشترط فى الحشرات ان تقوم بالتلقيح هنا أن تكون ذات حجم كبير ومناسب لفتحة التويج حتى يستطيع الميسم أن يلامس ظهرها وما عليه من اللقاح . وأما الحشرات الصغيرة فلا فائدة منها ، ولذلك نجد بعض أزهار هذا الجنس تضن عليها بالرحيق . فتوجد شعور غدية لاذعة داخل الأنبوبة التويجية تمنع الحشرات الصغيرة من أخذ الرحيق الموجود عند قاعدة المبيض كما يرى فى شكل ( ١٢ ب )  
( يبحث تركيب البنفسج وأزهار المركبة والحبرثات فى العائلات الخاصة بها )

الخيوط فى حالتها الطبيعية منحنية إلى الخارج . ولكونها حساسة ، نجدها تنكش وتصير قصيرة بمجرد لمسها بأى مؤثر خارجى من الحشرات التى تزورها لأجل الرحيق الموجود عند قاعدة التويج . وبذلك تهبط الأنبوبة المتكبة إلى أسفل تاركة حبوب اللقاح على شعور القلم للحشرات التى تنقله للأزهار الأخرى .

( نقل اللقاح )

ليس لحبوب اللقاح قوة التحرك الذاتية ، فلنقلها من زهرة إلى أخرى لا بد لذلك من عوامل خارجية ، مثل المياه والرياح والحشرات ( التلقيح بمساعدة المياه )

تسمى النباتات التى تتلقيح بمساعدة المياه مائية التلقيح Hydrophilous ، ولا يستعمل الماء كعامل من عوامل انتقال اللقاح فى حالة النباتات الزهرية إلا فى أحوال قليلة فى النباتات المائية . وقد يحدث التلقيح أسفل الماء إذا كانت كثافة حبوب اللقاح ككثافة الماء ، حيث توجد دائما بالماء أو أسفلها كما فى كثير من نباتات

العائلة

Potamogetonaceæ

مثل نبات

Zannichellia

المسمى لمخ الناقه ، الذى

يغلب وجوده بالمياه

العذبة . وأما نبات

zostera الذى يوجد

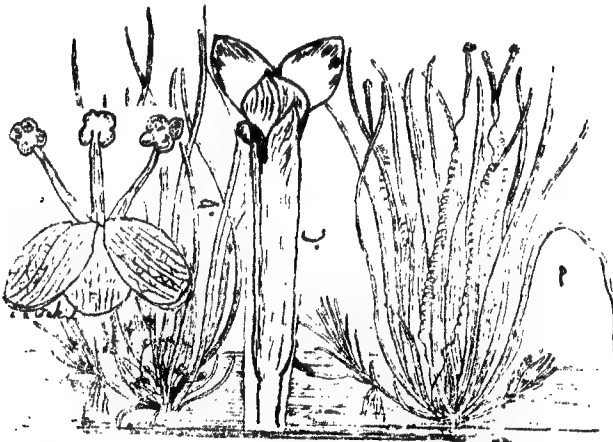
بكثرة على شواطئ

البرلس وأبو قير وبحيرة

المرزلة ويعيش دائما

تحت الماء ، فله حبوبه

لللقاحية صفات خاصة



( شكل ١٣ ) Vallisneria spiralis

( أ ) النبات المذكور

( ب ) النبات المؤنث

( ج ) زهرة متاعية مكبرة

( زهرة طلعية مكبرة منفصلة عن النبات المذكور وقت التلقيح )

مميزة لها ، بالنسبة لحدوث عملية التلقيح والاختصاص فيه تحت الماء . فهى ليست مستديرة كما هى العادة فى أغلب حبوب اللقاح ، بل نجدها خيطية مستطيلة ، وليس



لها غطاء خارجي، وكثافتها النوعية مثل كثافة الماء الموجودة به، وبذلك تتحرك في الماء لأقل حركة للتيار، وعلى ذلك يسهل ملاصقتها للياسم. وقد يحدث التلقيح على سطح الماء حيث كثافة حبوب اللقاح أقل من كثافة الماء وبذلك تكون خفيفة وتعويم على السطح كما في نبات *Ruppia* الذي يكثر وجوده بمياه مصر المالحة. أما في حالة النبات المائي *Vallisneria* الذي لا يوجد منه أنواع مصرية فإن الأزهار الطليعية تنفصل عن النبات الأصلي وقت التلقيح، وترتفع على سطح الماء حيث تنتفخ، وتعويم بشكل قوارب صغيرة إلى الأزهار المتأخرة التي في نفس هذا الوقت ترتفع فوق سطح الماء باستطالة أعناقها الملتوية بشكل حلزوني. وبعد أن يتم التلقيح والاختصاص، فإن الزهرة المتأخرة ترجع إلى حالتها الأولى أسفل الماء بانكماش عنقها الحلزوني (١).

### (التلقيح بمساعدة الرياح)

تسمى الأزهار التي تتلقح تلقيحاً خلطياً بواسطة الرياح ريحية التلقيح *Anemophilous*، وتوجد هذه في جميع معراة البرور، وفي كثير من ذوات الفلقة الواحدة مثل النجيلية والسعدية والنخيلية، وفي بعض ذوات الفلقتين العديمة البتلات مثل الحور والبلوط والبندق والحامض والعائلة الرمامية، وفي بعض النباتات العديدة البتلات مثل *Ihalictrum* (من الشقيقية) و *Poterium* (من الوردية) ولسان الحمل (من الحمليّة)، وتقريباً لا توجد أزهار تتلقح بالرياح في ملتحمه البتلات إلا في أحوال نادرة جداً كما في الشبيط (من الماركة). والنباتات ريحية التلقيح تعد أقل رقياً من حشرية التلقيح وهي في الغالب تتصف بالصفات الآتية: أزهارها صغيرة عادة وغير ظاهرة ولا رائحة لها ولا لون ولا يوجد بها الرحيق حيث لا قدرة لها على إفرازه، وحبوب لقاحها وافرة جداً وسطحها ناعم جاف، والمثلك من النوع المتحرك الذي يهتز لأقل حركة تحدثها الرياح. والخيوط طويلة ورفيعة، أما مياصمها فالغالب أن تكون كبيرة جداً ريشية الشكل

(١) بعض النباتات التي تعيش قرب المياه تتلقح خلطياً بواسطة القواقع كما في نبات *aspidistra* ونبات *Callia Pallustris* حيث تخرج هذه القواقع من المياه وتتغذى على ما تخرجه الأزهار من الرحيق والطلع الذي تنفله من زهرة إلى زهرة أخرى

ومهماً لهذا النوع من حبوب اللقاح، والقلم قصيراً لأنه ليس له أهمية تذكر في هذه الحالة. (التلقيح بمساعدة الحشرات) (١)

تسمى الأزهار التي تتلقح تلقيحاً خلطياً بواسطة الحشرات حشرية التلقيح *Entomophilous*، ويحدث في أرقى النباتات الموجودة بمجموعتي عديمة البتلات وعديدة البتلات. وأما ملتحمه البتلات فتلقح جميعها تقريباً بواسطة الحشرات. وجميع الأزهار الكبيرة ذات الألوان الزاهية في ذوات الفلقة الواحدة تتلقح أيضاً بالحشرات. ومن صفات هذه الأزهار أن تكون ذات بتلات ملونة بألوان شتى، وكذلك بعض الأزهار تكون ذات سبلات كبيرة ملونة. وغالباً ما تكون الأزهار غير منتظمة بالنسبة لتحويل شكل التويج إلى ما يشبه الشفة أو الجيب أو المهماز. ويوجد بها الرحيق الذي يفرز من غدد موضوعة في أما كن مختلفة بالزهرة أو بالنبات. حبوبها اللقاحية أقل من ريحية التلقيح، ونجد في كثير من النباتات عدداً قليلاً من الأسدية بالزهرة حيث قد تختزل في كثير من الأحوال إلى ٤ أو ٢ وأحياناً إلى سداة واحدة أو نصف سداة، وباقي الأسدية تصير عقيمة، أو تتحول إلى أجزاء بتلية جذابة. وسطح حبوب اللقاح يكون في العادة منمقا بأشكال مختلفة، أو يكون شوكياً أو لزجاً وكل ذلك مما يساعد على التعلق ببعضها لتكون كتلاً أو لتتعلق بأجسام الحشرات، وبذلك يسهل نقلها. ومياصم هذه الأزهار صغيرة بالنسبة لغيرها وفي الغالب تكون على شكل رأس الدبوس، أو على شكل فرعين أو صفيحتين. وعند نضوجها تخرج سائلاً لزجاً تلتصق به الحبوب اللقاحية ويسهل إنباتها. وأهم الحشرات التي تقوم بعملية التلقيح هي الفراشات، وأبو الدقيق، والنحل والذباب، والزناير والخنفساء الصغيرة. والصفات المتقدمة للأزهار الحشرية التلقيح هي أكبر مساعد لاهتداء الحشرة إلى نوع الزهرة المطلوبة حيث تتغذى الحشرات بالرحيق وأحياناً بحبوب اللقاح وبذا تؤدي الخدمة الغير مقصودة للنبات

موضع الرحيق: يفرز الرحيق من الغدد الرحيقية *Nectaries* الموجودة في أوضاع مختلفة من الزهرة، وهو مادة حلوة عسلية قد تفرز من قرص غدى علوى

(١) بعض النباتات تتلقح بواسطة الطيور، ويغلب في أزهار هذه النباتات أن تكون كبيرة الحجم كافي نبات الباسيفلورا، وفي نبات *Strelitzia* المحتوى على أزهار ذات لون زاه وبكل زهرة شفة كبيرة، ويوجد بنبات *Marcgravia* قنابات كبيرة وكل قناة تغيبه الاناء ويحملها الرحيق الذي يساعد على جذب الطيور نحو النبات

كما في الخيمية، أو سفلى كما في العنب . وقد توجد الغدد منفصلة على التخت كما في الودنة، أو قرب قاعدة الأسدية كما في الصليبية والقرنفلية، أو عند قاعدة القلم كما في المركبة، أو على السبلات كما في Malpighia، أو على قاعدة البتلات كما في بعض أنواع الشقيق. أو على أطراف البتلات الممازية كما في العايق، أو على سوار غدى خاص كما في الحبة السوداء . أو على امتداد من قاعدة السداء كما في البنفسج أو على جوانب الكرابل كما في زهرة Caltha . وغالباً ما توجد خطوط على البتلات تتجه نحو الغدد وتكون ما يسمى بمرشد الرحيق . (١)

نرى مما سبق أن الرحيق إما أن يكون سهل الوصول إليه أو صعب الوصول إليه . فإذا سهل الوصول إليه أى كان مكشوفاً اجتذب إليه كثيراً من أصناف الحشرات المختلفة التي تقوم بتلقيح النبات تلقيحاً خلطياً وأحياناً ذاتياً . ولكن الرحيق في كثير من الأحوال يفرز ويخزن في قاعدة التويج الأنبوبي كما في المركبة والشفوية، أو في أمكنة يصعب الوصول إليها إلا على الحشرات التي لها خراطيم طويلة . وإذا دخلت حشرة منها التويج يعلق اللقاح بخراطيمها أو بمنطقة معلومة من جسمها . وإذا صادف وانتقلت حشرة مما على جسمها اللقاح إلى زهرة أخرى ومست هذه المنطقة المعلومة من جسمها ميسم الزهرة فإنه يحدث بها التلقيح الخلطي .

إختصاص بعض الحشرات بتلقيح أنواع خاصة من الأزهار: قد يوجد بالزهرة رائحة خاصة أو لون مناسب يعمل على جذب الحشرة إليها . وكثيراً ما نجد تركيب الزهرة يوافق جسم الحشرة الملقحة، وأحياناً قد يقتصر النبات على هذا النوع الخاص من الحشرات ولا يمكن تلقيح أزهاره بسواه .

فإذا صادف ونقل النبات من بيئته الأصلية إلى مكان آخر لا توجد به حشرته الملقحة فإن النبات كما دلت على ذلك التجارب لا يعطى ثماراً مخصبة، بل قد يصير

(١) توجد الغدد أحياناً على أجزاء مختلفة من الأعضاء الحضرية . فقد نجد لها على أعناق الأوراق كما في الباسيفلورا أحياناً أو على العرق الوسطى أسفل النصل كما في القطن . وفي كثير من أنواع القطن توجد غدة أسفل كل ورقة من وريقات تحت الكأس، كما أنه قد تكون غدد أخرى أسفل الكأس أمام كل وريقتين من وريقات تحت الكأس وبذلك تتبادل مع الغدد السابقة . وتعمل جميع هذه الغدد على جلب الحشرات وتسمى غددا لازهرية — Extrafloral nectaries لأنها توجد خارج الزهرة وتتكون على الأجزاء الحضرية

عقياً أو يتوالد توالداً بكرياً رغماً من نمو أعضائه التناسلية نمواً حسناً . ومن أمثلة هذه الحشرات المختصة ببعض الأزهار ما يأتي :-

(١) نوع الذباب المسمى Carrion flies ، الذي يزور الرمم ذات الرائحة النتنة، يختص بتلقيح بعض أنواع Aristolochia ونباتات القلقاسية . حيث تجذب رائحة هذه الأزهار جميع أنواع هذا الذباب لزيارتها فيساعد على تلقيحها .

مثلاً في نبات

الأريستولوخيا نجد

الزهرة بروتوجينية

والغلاف الزهري ملتصقاً

بشكل أنبوبة مستطيلة

ذات عنق ضيق .

ويطن هذا العنق

جملة شعور صلبة متجهة

إلى أسفل . والذبابة

الحاملة لحبوب اللقاح

تدخل بسهولة إلى

أسفل الغلاف الملصق

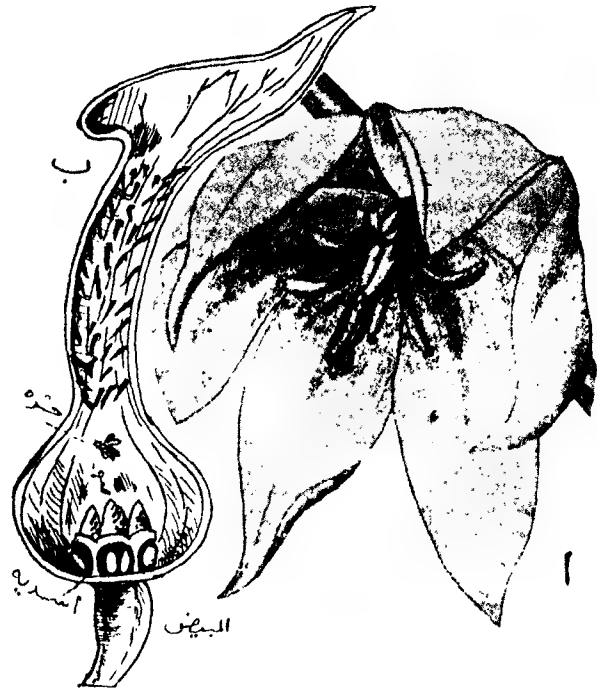
ولكن يصعب خروجها

بالنسبة لاتجاه هذه

الشعور . ولكن بعد

أن يتم التلقيح تذبل

هذه الشعور وتخرج



(شكل ١٤)

أ زهرة اليوبا .

ب زهرة أريستولوخيا

الحشرة حاملة لقاحاً جديداً إلى زهرة أخرى . وفي بعض نباتات القلقاسية يحدث التلقيح بهذا النوع من الذباب و بنفس الطريقة .

(٢) يختص نوع الزناير المسمى Blastophaga بتلقيح التين الأزمرلي . وجهاز وضع البيض فيها قصير، وبذلك لا يمكنها أن تضع بيضها إلا في الأزهار المتاعية القصيرة القلم الموجودة بالتين البري . وأما حشرة الجميز Sycophaga فإنها

تطيل جهاز وضع بيضها عن الحشرة الأولى وتختص غالباً بالجميز ( راجع التلقيح بالتوتية ) .

( ٣ ) فراشة اليوكا Yucca moth ، وهذه الفراشة تخرج من شرنقتها الموجودة بالتربة وقت تزهير نبات اليوكا . والزهرة لا تتلفح إلا بهذا النوع من الحشرات ولا يمكن تلقيحها ذاتياً حيث المياسم بعيدة عن الأسدية . ويرقات هذه الحشرة تعتمد في غذائها على البيضات الموجودة في مبيض الزهرة . لذلك نجد للحشرة والنبات توزيعاً جغرافياً واحداً . والفراشة تخرج ليلاً وتجمع أولاً حبوب اللقاح من الزهرة ، ثم تبدأ في وضع بيضها عادة في زهرة أخرى . وفي أثناء انتقالها هذا إلى الزهرة الثانية تمر بالمياسم فتلقحها ، وتضع بيضها في المبيض بعد ثقبه . ونضوج البزور وبلوغ يرقات الحشرة يستمران سوياً . وتتغذى اليرقات على بعض البزور . ثم تخرج من الثمرة إلى التربة المجاورة للنبات وتبقى ساكنة في شرنقتها طول الشتاء ثم تخرج منها الفراشة وقت تزهير النبات وتعيد سيرتها الأولى . وربما لعملية ثقب المبيض بواسطة الحشرة ميزة خاصة من التنبيه لتكوين البزور . وهذه الميزة قد تأصلت في النبات وصارت عادة لا مفر منها ، حتى أنه في حالة التلقيح الصناعي لابد من ثقب المبيض للتنبيه أيضاً .

أهمية الحشرات في التلقيح : كثير من الأزهار المهيئة للتلقيح الخلطي ، كما في حالة نباتات العائلة البقولية والشفوية ، إذا منعت عنها الحشرات لا يحدث فيها إخصاب خلطي ، وعلى ذلك فهي لا تنتج إلا بزوراً قليلة أو لا تنتج شيئاً . ومن أهم الأمثلة على ذلك الفول الرومي ، حيث عند امتناع الحشرات عنه ينتج بزوراً قليلة . ولكن بعض النباتات المهيئة للتلقيح الخلطي إذا منعت عنها الحشرات فإنها تلجأ إلى التلقيح الذاتي وتعطي بزوراً كثيرة كما في حالة البازلاء والدخان . وأما في الفول الرومي واللوتس Lotus وبعض أنواع البرسيم ، فلا بد من مؤثر خارجي يلمس الشعور الموجودة على الميسم ليحدث فيها التنبيه . وطبعاً هذا المؤثر هو من الحشرات .

( التلقيح الصناعي )

يلجأ الانسان إلى عملية التلقيح الصناعي عند ما يراد إيجاد نباتات جديدة ذات صفات ممتازة . فإذا فرض وكانت هذه الصفات موجودة بعدة نباتات ويراد

حصرها أو جمعها في نباتات قليلة ، فإن الانسان يلجأ إلى هذه الطريقة التي يستخدمها مربى النباتات . فإذا وجد لدينا قمح مبكر في النضوج وآخر وافر المحصول وذات مادة جلوتينية وافرة فإنه يمكن تلقيحهما ببعضهما حتى نحصل على نبات جديد ذات صفات مستحسنة . وكذلك الحال في البازلاء ذات الزهور المختلفة الألوان وذات البزور المتباينة الأحجام ، فإن المربي يمكنه أن يلقح ما يختاره من هذه الأصناف ليخرج جديداً مرغوباً فيه للأسواق .

وثاني فائدة يتأهلها المربي من التلقيح الصناعي هي إيجاد المناعة ببعض النباتات ضد كثير من الأمراض الوبائية المنتشرة بالمحاصيل . مثلاً في القطن نجد أصنافاً ذات مناعة طبيعية ضد مرض الذبول Fusarium كالأشثوني ، ولكن صفاتها التجارية مثل متانة التيلة ونعومتها وطولها لا تماثل السكلاريديس السهل الإصابة بهذا المرض والمرغوب في الأسواق بالنسبة لتيلته . وبذلك أجرى التلقيح الصناعي بين هذين الصنفين ، ووجدت سلالات جديدة ذات صفات ممتازة تقارب صفات السكلاريديس في طول التيلة والنعومة ، كما أن بعضها ذو مناعة ضد مرض الذبول ، ويشابه الأشثوني تماماً في هذه الصفة . والصنف الجديد المسمى جيزة ١٢ من السلالات الجديدة التي تولدت بهذه الطريقة ، وهو منيع ضد مرض الذبول ، ويفوق الأشثوني في تيلته من جهة الطول والمتانة .

وقصارى القول ، أصبح في مقدور المربين أن يشكوا ويستحدثوا كثيراً من النباتات بواسطة إجراء التلقيح الصناعي بينها . وقبل البدء في هذه العملية يلزم المربي أن يعرف ويحدد الغرض الحقيقي الذي يرمى إليه . وإجراء الطريقة يختلف باختلاف بناء الأزهار وتركيبها التشريحي ، لذلك يجب أن تكون على علم تام بما يأتي قبل البدء في التلقيح : يلزم أن تكون ملماً بتركيب الزهرة من حيث الالتحام وعدمه في جميع المحيطات الزهرية . كذلك يلزم معرفة عدد الأسدية والمياسم ومتى تنضج ، وهل يتم هذا النضوج قبل تفتح الزهرة أو بعده ، وهل الأسدية تبلغ قبل المياسم أو العكس . ويلزم معرفة مظهر المياسم عند ما تنهي لقبول اللقاح . حيث أن بعض المياسم عندما تبلغ تصبح رطبة لزجة . وفي بعض الأحوال تتضخم وتظهر خشنة الملمس وتكون مغطاة بنتوءات صغيرة . وفي

المياسم الثنائية الفصوص يفترق الفصان عند البلوغ ويلتوى كل منها إلى الخارج .  
و بعد أن تكون على علم بما سبق يلزم اتباع ما يأتي بالترتيب :-

( ١ ) الانتخاب : ينتخب النبات وكذلك الأزهار التي يراد أن تكون حاملة للبزور ، أى النبات والأزهار التي يراد اتخاذها أما . ويجب أن يحصل هذا الانتخاب قبل أن تنفتح الزهرة وقبل أن تبلغ الأعضاء الأساسية ، وإلا حصل التلقيح . وإذا كانت الأزهار عديدة ومتلاصقة كما في القمح يجب أن ينتخب قليل منها ويزال الباقي حتى يكون لدى الأزهار المنتخبة بعد تلقيحها فرصة للنمو أكثر . وفي القمح عادة تنتخب السنبيلات الوسطى وتزال العليا وبعض السفلى الموجودة على محور السنبلة الأصلي ، وفي كل سنبلة تزال منها الأزهار العليا التي تكون عقيمة عادة أو التي تعطى حبوا ضعيفة ، ويجب ألا يزيد عدد أزهار كل سنبلة عن ٢ ، ويتراوح عدد الأزهار المتروكة في جميع السنبلة من ١٠ - ١٢ . وفي نفس هذا الوقت يجب انتخاب النبات المراد أخذ اللقاح منه والمحافظة عليه حتى لا يأتيه لقاح من الخارج بواسطة الرياح أو الحشرات ، ولذا يجب حفظه في كيس من الورق .

( ٢ ) إزالة الأسدية Emasculation من الأم : تنفتح الزهرة وتنزع منها الأسدية بواسطة ملقط دقيق الأطراف ، وذلك بأن يقبض على كل سداة من خيطها حتى لا تنفطر حبوب اللقاح من متوكها . وإذا كانت البتلات متصلة بالأنبوبة السدائية من الأسفل كما في القطن حسن قطع البتلات والأنبوبة السدائية من أسفل ، وإذا كانت الأسدية فوق بتلية كما في زهرة الربيع يقص التويج بقص دقيق مع المحافظة على سلامة القلم إذا كان طويلا . (١) وبعد إزالة الأسدية يجب حفظ الزهرة أو الفرع الحامل لها في كيس من الورق يمنع دخول الحشرات إليها ويحول دون التلقيح بالرياح ، ثم يترك الميسم حتى يبلغ ويستغرق ذلك مدة تختلف باختلاف الأزهار .

( ٣ ) التلقيح : عند ما يتهيأ ميسم الزهرة المتخذة أمًا لقبول اللقاح ، تؤخذ بعض الأسدية البالغة من أزهار نبات الأب وتجمع في زجاجة ساعة نظيفة وتفرط منها حبوب اللقاح ، ثم تنقل هذه بواسطة إبرة نظيفة أو فرشاة دقيقة إلى مياسم

(١) وتوجد طرق مختلفة لإزالة الأسدية تتوقف على كيفية بناء الزهرة وعلى من يقوم بعملية التلقيح

أزهار الأم لتلقيحها . وبالطبع لابد أن تكون هذه الحبوب نقية ومن نفس الأب المحفوظة أزهاره بالكيس .

( ٤ ) يجب بعد حدوث التلقيح أن تحفظ الزهرة ثانية في كيس من الورق ، وتبقى فيه حتى يتم إخصاب البزور وتبدأ الثمرة في النمو ، ثم تزال الكيس .  
( ٥ ) ولما كانت هذه الثمار والبزور الداخلة فيها ذات قيمة كبيرة لأن لها صفات خاصة ، وجب حفظها في كيس آخر من الشاش يمنع عنها ضرر الحشرات والطيور حتى تنتضج البزور وتجمع . وفي العادة تكون البزور ضعيفة ولكن الجنين الموجود داخلها كامل النمو . وتسمى النباتات الناشئة من هذه البزور بالنباتات الهجينية Hybrids ، والهجين هو النبات الناشئ من الإخصاب الخلطي بين أبوين مختلفين قليلا كما في حالة الهجن الصنفية ، أو كثيراً كما في حالة الهجن النوعية ، أو الجنسية التي لا توجد إلا نادراً .

ولا نستطيع إيضاح ما يحدث في عملية الإخصاب إلا بعد معرفة تشريح البيضة وحبّة اللقاح ، وستجد ذلك موضحاً في الباب القادم مع موجز بسيط عن عملية الإخصاب .

#### فائدة الإخصاب الخلطي

قد دلت التجارب العديدة والملاحظات الدقيقة على أن أغلب الأزهار التي تتلقيح خلطياً تعطى بعد حدوث الإخصاب أقوى عينة من البزور . وقد وجد أن أحسن نتيجة كانت عند ما تم التلقيح بين زهرتين على نباتين من نوع واحد . وتكون الهجن الناشئة عادة أسرع نمواً وزهر مبكراً وتنتج أزهاراً أكثر من الأبوين . ويعزى هذا إلى ما نعرفه من قواعد الوراثة المعلومة ، فانه عند تكوين الجنين بطريقة التناسل الجنسي يرث صفاته من صفات الأبوين على السواء . وعند الإخصاب تجتمع هذه الصفات المتباينة قليلاً أو كثيراً . وباجتماعها معا تصبح الزرية الناتجة أقوى من الأبوين . ولكن في حالة الإخصاب الذاتي ، نجد أن صفات الجنين أو الزرية الجديدة تشابه صفات الأبوين تقريباً ، وبذلك لا يزداد عنهما شيئاً في الغالب .

وعمل داروين بعض أبحاثه على زهرة نبات البرميولا ذات الميسم الطويل وذات الميسم القصير . وكانت نتيجة التلقيح الخلطي حسنة ولكن التلقيح

الذاتى لم يأت بنتيجة مرضية . ومن ذلك استنتج أن الاخصاب الخلطى أنفع للنباتات من الذاتى . ولكن الواقع أن الاخصاب الذاتى لا ينتج منه أدنى ضرر، وخصوصا فى حالة النباتات التى تتلقح ذاتيا بطبيعتها . والدليل على ذلك ما نجده فى النباتات العديدة التى ظلت طول حياتها تتلقح تلقىحا ذاتيا كما فى بعض الحشائش ، والشعير والزميز وغيرها من النباتات التى لا تفتح أزهارها إلا بعد عملية الاخصاب، وهذه لم يحصل أدنى انحطاط فى رتبها .

ولم تكن نتيجة تلقيح البرميولا ذاتيا نتيجة مرضية، لأن هذا النبات يغلب فيه التلقيح الخلطى دائماً . وحينئذ تتوقف الزرية الجديدة على صفات الأبوين وعلى تركيبهما الكروموسومى قبل عملية التلقيح . فالنباتات التى من عاداتها أن تتلقح تلقىحا خلطيا، يكون تركيبها الكروموسومى غير متجانس Heterozygous ، وعند تلقيحها ذاتيا، يحدث انحطاط تدريجى فى بعض أفراد الزرية الجديدة . وهذا الانحطاط ناشئ عن انفصال بعض حوامل الصفات الوراثية من بعضها، وتكوين سلالات نقية جديدة . ولا يحدث للنباتات المتجانسة التركيب Homozygous أو التى تتلقح ذاتيا بطبيعتها أى ضرر إذا لقحت ذاتيا .

## الباب الثالث

### تشرح الأعضاء الأساسية (١)

( السداة )

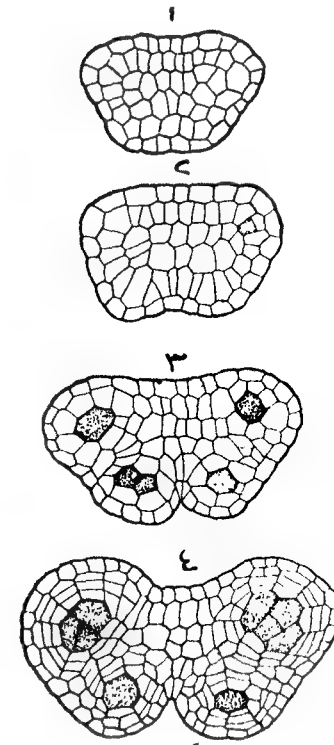
السداة ورقة متحورة لمل الأوعية التى بها حبوب اللقاح ، وهى فى منشأها على محور الزهرة تشبه تماما الورقة العادية فى منشأها على ساق النبات . وفى الأزهار العديدة الأسدية ، نجد أن الأسدية تنشأ فى تعاقب قى . وإذا تصادف وحصل ازدواج بالزهرة نجد أن السداة تتحول إلى بتلة أو ورقة خضراء ، وهذه كلها شواهد تثبت أن السداة ورقة متحورة لمل الأوكياس اللقاحية . وأحسن دليل يؤيد ذلك نجده فى النباتات البزيرية القديمة المتحجرة حيث توجد الأوكياس اللقاحية محمولة على ورقة تشبه الورقة العادية . وخيط السداة يمثل عنق الورقة والملك يمثل النصل والموصل هو الضلع الوسطى .

تكوين السداة : تظهر فى مبدأها كنتوء مستدير Papilla على محور الزهرة . وبتشرح هذا التوء نجده مكوناً من بشرة داخلها نسيج بارنشىمى فى وسطه حزمة وعائية . وفى الغالب ينمو كل توء ويكون سداة واحدة . ولكن فى النادر ما يتفرع هذا البروز ويعطى سداًتين ، كما هو الحال فى الأسدية الأربعة الطويلة فى الصليبية ، والأربعة الأخرى فى زهرة أبو قرن ، وكذلك الحال فى الأسدية التى يحصل فيها ازدواج ، حيث يتضاعف عدد الأسدية . وفى بعض الحالات لا يتفرع التوء إلى فرعين بل تخرج منه أفرع عديدة كما فى زهرة الرصاف CaPParis ، وهذه الأفرع قد تلتحم كما فى القطن . ويتكون الملك قبل الخيط بمدة طويلة . وعند عمل قطاع طولى فى البرعم الزهرى الصغير نجد الملك تقريباً قد كمل نموه بينما الخيط لم يتكون منه شئ .

(١) عرفنا مما سبق فى الزهرة أنه يوجد تماثل وتشابه فى الشكل بين بناء الزهرة والفرع الخضرى من حيث نشوء الأوراق الزهرية على الحامل الزهرى وترتيبها الحزونى أو المحيطى ( ويوجد الترتيب المحيطى بالأزهار أكثرنا فى الدوق الخضرية ) . إلا أنه يوجد بين خاص الزهرة تمييز به عن الفرع الخضرى ، وهو وجود أعضاء التناسل التى توجد

**تكوين الأوكياس الجرثومية :** في ابتداء تكوين المتك تكون طبقة القشرة الموجودة تحت البشرة مكونة من طبقة واحدة من خلايا تحيط بالنسيج الداخلي. وبنمو المتك تظهر عدة خلايا كبيرة من خلايا القشرة تأخذ في النمو ، ولسرعة نموها تتميز أربع زوايا في المتك الصغير . هذه الخلايا الكبيرة التي توجد في أركان المتك وتحت البشرة مباشرة تسمى بالخلايا الانشائية Archesporium ،

ويوجد منها خلايا عديدة في كل ركن مرصوفة فوق بعضها على طول المتك . وبعمل قطاع عرضي تظهر خلية أو أكثر تمثل صفوف الخلايا الانشائية التي ينشأ منها كيس جرثومي في كل ركن أو زاوية من زوايا المتك . وكل خلية إنشائية من خلايا أركان المتك تنقسم بجدار مواز لسطحها إلى قسمين : خلية خارجية ينشأ منها جدار المتك وتسمى Outer parietal cell . وخلية داخلية تنشأ منها الجراثيم اللقاحية ، وتسمى بالخلية الجرثومية Sporogenous cell . فالخلية الخارجية تنقسم بجدار موازية للجدار الأول إلى ثلاث خلايا غالباً . فمن الخلية الخارجية التي بقرب البشرة ومثيلاتها (من الخلايا الخارجية التي تتكون بنفس الطريقة من نصف الخلية الانشائية

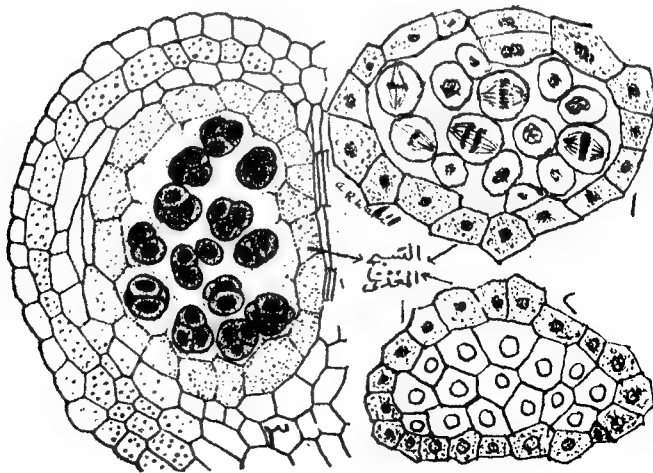


( شكل ١٠ )

الخارجي) تتكون الطبقة الليفيه المسماة بالأوندوسيم Endothium ، ومن التي تليها تتكون الطبقة الوسطى . ومن الخلية الداخلية التي تلتصق بالنسيج الجرثومي تتكون طبقة النسيج المغذي Tapetum . وبنمو الكيس اللقاحي يزداد في الطبقة الليفيه مقدار الذشاء الذي

داخل الأعضاء الاساسية وبواسطتها تتكاثر النباتات . وهذه الأعضاء لا يوجد لها مثيل على الفرع الخضرى . وكثيرا ما تسمى البويضات ovules والاوكياس اللقاحية والورقات الحاملة لها أى الكرابل والانسدية أعضاء للناسل ، وكذلك قد تسمى الزهرة التي بها نوع واحد من هذه بأنها زهرة مذكرة أو مؤنثة . ولكن كل هذه

يساعد على زيادة سمك جدر خلايا هذه الطبقة . وأما الخلية الجرثومية ( نصف الخلية الانشائية الداخلى ) مع مثيلاتها فانها تزداد في الحجم ثم تنقسم إلى عدد من الخلايا المعروفة بالخلايا الأمية اللقاحية حيث تتكون منها حبوب اللقاح . وجميع هذه الخطوات في تكوين الكيس الجرثومي ثابتة في جميع متوك النباتات الزهرية .



وتتماز الخلايا الأمية عن جميع الخلايا الأخرى بمنشئها وكمبر نواياتها ، ورقة جدرها ، وكثرة مادتها البروتوبلازمية ، ويختلف عددها في الكيس اللقاحي باختلاف المتوك . وتحيط

الطبقة المغذية بجميع الخلايا الأمية ، وهذه الطبقة المغذية

بجميع الخلايا الأمية ، وهذه الطبقة المغذية

تغذية حبوب اللقاح المتكونة من خلايا كبيرة ذات جدر رقيقة ومحتويات حيوية غذائية . ووظيفتها تختفي . وقد يظهر أثرها أحيانا حول الكيس اللقاحي من الداخل بعد بلوغ المتك . وتكون الخلايا الأمية في أول تكوينها مضلعة وبذا تصبح متلاصقة تماما ولا

( شكل ١٦ ) الكيس اللقاحي

(٢) الطبقة المغذية تحيط بالخلايا الأمية اللقاحية المتلاصقة مع بعضها

(١) قد استدارت الخلايا الأمية وأخذ كثير منها في الانقسام المتخزل

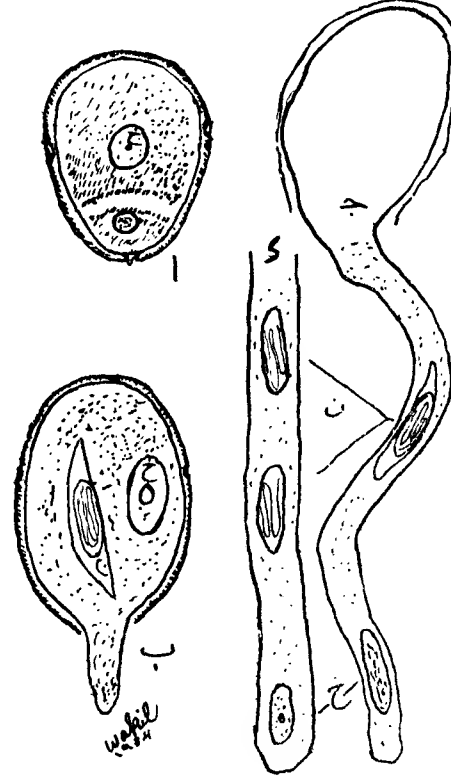
(٣) الكيس اللقاحي يظهره الطبقات الثلاث الخارجية . الطبقة الليفيه فيها النشاء .

تم انقسام الخلايا الأمية ولم تزال حبوب اللقاح متلاصقة كل أربع مع بعضها

الطبقة مكونة من خلايا كبيرة ذات جدر رقيقة ومحتويات حيوية غذائية . ووظيفتها تختفي . وقد يظهر أثرها أحيانا حول الكيس اللقاحي من الداخل بعد بلوغ المتك . وتكون الخلايا الأمية في أول تكوينها مضلعة وبذا تصبح متلاصقة تماما ولا

الاصطلاحات القديمة الخاصة بالزهرة بنيت على فكرة خطأ ، لأن النباتين قديما لم يعرفوا الجزء الحقيقي الخاص بالتناسل في النباتات الزهرية ، وفي غالب النباتات المدعمة الأزهار فالسداة ، والكربلة ، والبينة ، والكيس اللقاحي ليست أعضاء تناسلية ، وإنما هي أجزاء من الطور الجرثومي للنبات قد تحولت لتستطيع القيام بوظيفتها الخاصة بها ، وهي إنتاج حبوب اللقاح ، وخلية الكيس الجنيني ، ومن هذين تنتج أعضاء التناسل الحقيقية التي بواسطتها يحدث التناسل . وبمسن بنا أن نسمى الزهرة التي بها أسدية فقط زهرة سدائية أو طلبية ، والتي بها كرابل فقط زهرة كربلية أو متاعية

يوجد بينها مسافات بينية . وقبل أن تنقسم تستدير، وبذا توجد بينها المسافات البينية. فتقسم نواة كل خلية بواسطة الانقسام المخزل (١) إلى ٢ ثم إلى ٤ نويات يتكون منها ٤ خلايا منفصلة عادة وهي حبوب اللقاح . وبذلك يتم تكوين كيس اللقاح وبداخله الحبوب اللقاحية (٢)



(شكل ١٧) . الطور الجامطي المذكور  
(١) حبة لقاح بها ٣ ثقبول للنبات . بدأت الأنبوبة اللقاحية تخرج من الثقب الأسفل . (ب) خروج الأنبوبة اللقاحية . (ج) استطالة الأنبوبة وخروج البروتوبلازم مع النواة الحضرية ، والنواة التناسلية ن ( . ) انقسام النواة التناسلية في الأنبوبة اللقاحية

وقد يوجد بعض شواذ ولكنها نادرة ، فمثلا في بعض الحالات نجد بعضاً من الخلايا الجرثومية لا تنقسم لتكون الخلايا الأمية ولكنها تبقى عقيمة مكونة أشربة عرضية بين حبوب اللقاح ، ومن ثم تظهر بالمتك عند بلوغه جملة أكياس لقاحية ، وهذا يحدث كثير أفي تحت العائلة الطلحية .

وفي النبات المائي المسمى Zostera ، تنقسم الخلية الانشائية بجدار طولي وليس بجدار مواز لسطح المتك ، وبالمثل فإن الخلية الداخلية الجرثومية تستمر في هذا الانقسام الطولي لتكوين عدة خلايا أمية لقاحية . وكذلك تنقسم كل خلية أمية طويلاً ليتكون منها الأربع

(١) هذا الانقسام المسمى Meiosis يحدث مرة واحدة فقط في كل دورة كاملة من حياة النبات ، ويحدث عند تكوين الجراثيم من خلاياها الأمية ، فنتج بواسطته الجراثيم التزاوجية بكافة أنواعها في النباتات الزهرية وغير الزهرية . وعند انقسام النواة إلى قسمين يختزل عدد الكروموزومات في كل قسم إلى النصف . وعند انقسام كل قسم مرة أخرى ، فإنه ينقسم بالطريقة العادية ، وبذلك يوجد خليتان من حبوب اللقاح الأربعة مختلفتان عن بعضهما من حيث توزيع الصفات الوراثية ، لأن الكروموزومات لم تنوزع عليهما بالتساوي ، ولذلك يسمى هذا الانقسام Heterotypic بالنسبة لنواتجه المختلفة عما في حالة الانقسام العادي .

(٢) وبشريح المتك البالغ ، نجد مكوناً من أربعة أكياس لقاحية ، وكل كيس مكون من البشرة الخارجية وبداخلها طبقة الخلايا الأليفة المكونة من الخلايا السميكة المبنة ، وأما الخلايا الدقيقة فلا توجد إلا في أماكن الافتتاح الموجودة أمام حواجز الأكياس اللقاحية ( شكل ٦ ) .

جراثيم الطولية الخيطية .

حبوب اللقاح : بعد تكوين حبوب اللقاح من الخلايا الأمية ، تنقسم نواة الحبة مباشرة إلى نواتين قبل انفتاح المتك وانتشار اللقاح . والنواتان موجودتان وسط البروتوبلازم ، ويمثلان خليتين ليس بينهما جدار ، بل بينهما شريط من البروتوبلازم : إحداهما صغيرة هي الخلية التناسلية أو التوالدية ، والثانية كبيرة وهي الخلية الحضرية لحبة اللقاح .

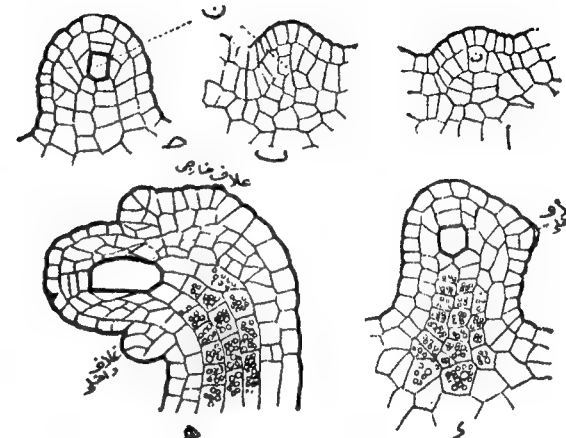
وحبوب اللقاح في الغالب منفصلة عن بعضها ، ولكن قد يلتصق أحياناً كل ٤ أو مضاعفاتهما مع بعض كما في عائلة السمار Juncaceae ، وبعض أجناس الطلحية . وقد لوحظت أيضاً هذه الخاصية في حبوب لقاح القششة حيث تلتصق كل ٤ حبوب أو كل اثنتين مع بعضهما .

وفي العائلة الأركدية يلتصق ناتج الخلية الأمية وهي الحبوب الأربع . وتتجمع مع بعضها في كتل كبيرة تسمى كل مجموعة Pollinium . وفي الحرير النباتي تتكون الحبوب اللقاحية من الخلية الأمية في سلسلة طويلة ( على الشكل الذي ستجده في انقسام الخلية الأمية للكيس الجنيني ) . وفي هذه الحالة لا تنفصل الحبوب عن بعضها مطلقاً . لأن الحبوب الأربع تظل محفوظة داخل جدار الخلية الأمية الذي لا يذوب ولا يمحى كما هي العادة ، ثم تتجمع أيضاً مع بعضها في مجاميع كما في الأركدية . وتختلف حبوب اللقاح في صورتها ، وحجمها ، ولونها ، وتنميقها . ويغلف الحبة من الخارج غطاء سلولوزي سميك يسمى بالغطاء الخارجي Exine ومنهق بعلامات مختلفة . ويطن هذا الغطاء غطاء سلولوزي شفاف يسمى بالغطاء الداخلي Intine . ويوجد النشاء ، والسكر ، والزيت ، وغيرها من المواد الغذائية في السيتوبلازم . ويصعب إنبات حبوب اللقاح صناعياً في بعض النباتات . ولكن إذا وضعت بعض حبوب اللقاح في محلول مخفف من السكر ١٥ - ٢٠ ٪ . وحفظت على درجة حرارة مناسبة لمدة معلومة من الزمن ، فإنها تمتص شيئاً من ماء هذا المحلول ، وتخرج الأنبوبة اللقاحية التي قد تبلغ أحياناً بضعة مليمترات . وفي بعض التجارب قد نبت كثير من حبوب لقاح الليمون الحلو والأضاليا بعد ١٨ ساعة على نفس نسبة السكر السابقة . وأنبوبة اللقاح هي تنوء من الغطاء الداخلي ، وتخرج من الأمكنة الرقيقة المسماة بثقوب الانبات في الغطاء الخارجي . وتسير

النواتان الموجودتان في حبة اللقاح أثناء إنباتها في الأنبوبة اللقاحية . وينتهي الأمر بنواة الخلية الخضرية إلى التحلل والاختفاء . أما نواة الخلية التناسلية فتتقسم إلى قسمين يدخلان في عملية الإخصاب . وغالباً ما يحدث هذا الانقسام بعد خروج النواة في الأنبوبة اللقاحية ( شكل ١٧ س ) . وقبلها يحدث فيها الانقسام أثناء وجودها في حبة اللقاح . ويطلق على جميع النويات الموجودة داخلها وما يحيط بها من البروتوبلازم اسم الطور الجاميطي المذكور، وهو مختزل جداً بالنسبة لما سراه في النباتات الأخرى السرخسية والحزازية .

### ( البيضة )

تنشأ البيضة غالباً في النباتات الزهرية من موضع منتفخ بارز في الكربة يسمى المشيمة . وتظهر في أول عهدها كتوء صغير يسمى Papilla . ويتكون هذا التوء تشريحياً من البشرة وخلايا تحت البشرة ، ثم لا يلبث أن تخترقه حزمة وعائية . ومن هذا التوء يتكون العنق أو الحبل السرى . وعندئذ يتكون جسم البيضة المسمى بالنوسيلة وهي محاطة بالبشرة . ويلاحظ هنا أنه لا يتكون إلا بيضة واحدة عند قمة كل حبل سرى . وفي أسفل النوسيلة يتكون غطاء يحيط بجميع جسمها إلا في موضع التقير حيث يوجد الثقب الذى بواسطته يتصل باطن البيضة بالخارج . وأحياناً ما يوجد غطاءان يغلفان النوسيلة : أحدها داخل ينمو



( شكل ١٨ ) منشا البيضة Ovule

١ ظهور التوء وكبر إحدى خلايا تحت البشرة ( ن ) التى تتكون منها الخلية الانشائية . كبر وانقسام هذه الخلية في ب ، ج ، . بالانقسام العادى . ٢ ظهور خلية الكيس الجنينى من النصف الداخلى للخلية الانشائية بدون انقسام مختزل .

أولاً والآخر خارجي ينمو بعده . ويوجد غطاء واحد يحيط بجسم البيضة في قليل من العائلات الأولية من ذوات الفلقتين كما في عائلات الصنفصاف ، والبندق ، وعين الجمل ، وفي بعض العائلات السائدة البتلات

مثل البقلية ، والخيمية وعائلة الأرابيا ، وفي معظم العائلات الملتحمة

البتلات . ويوجد غطاءان للبيضة في ذوات الفلقة الواحدة ، وفي معظم السائدة البتلات من ذوات الفلقتين . ويكون الغلاف الداخلى في الغالب أرق وأقل نمواً من الغلاف الخارجى . وفي الشليك وبعض أجناس الوردية يوجد الغلاف الخارجى فقط ، لأن الداخلى لم يكمل نموه . وفائدة هذه الأغشية أنها تحفظ النوسيلة وتحميها وتمدها بالغذاء ، لأن الحزمة الوعائية التى تخترق الحبل السرى تمتد حتى أسفل النوسيلة المسمى بالكلازى Chalaza ومن هذا تنفرع الحزمة في الغطاء الخارجى حاملة الغذاء إليه ومنه تتوزع على جميع جسم البيضة . وللأغشية وظيفة أخرى ، وهى انتشار البزور في المستقبل ، لأن منها تتكون القصرة بعد الإخصاب . وأثناء هذه التغيرات التى تحدث في البيضة من الخارج ، تحدث في داخلها جملة تغيرات هامة عند تكوين الكيس الجنينى داخل النوسيلة التى تتكون من خلايا بارنشيمية موجودة في صفوف عدة ، وتحاط بطبقة خارجية ، وهى البشرة .

تكوين الكيس الجنينى : في النباتات الزهرية الراقية تشابه خلية الكيس

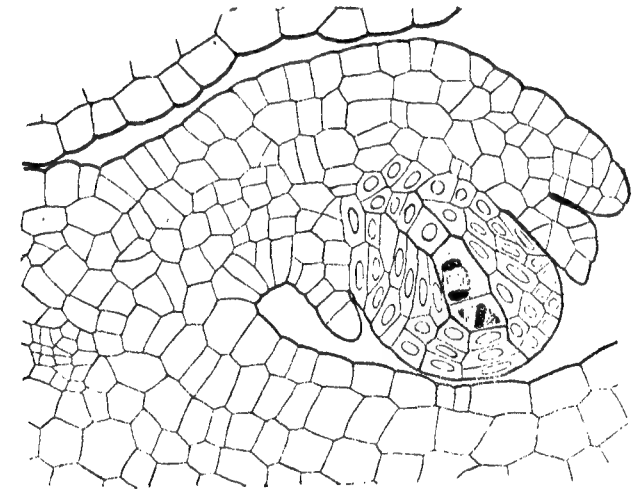
الجنينى مع حبة اللقاح تشابه كلياً من حيث المنشأ والتكوين ، لأن كل خلية منهما تتكون من خلية أمية بعد أن تنقسم انقساماً مختزلاً (١) . فقد تظهر خلية ذات نواة كبيرة وذات مادة بروتوبلازمية غزيرة في أعلى خلايا الصف الوسطى من النوسيلة وفي أسفل البشرة . وهذه تسمى بالخلية الانشائية Archesporium (شكل ١٨) وهى تتكون دائماً أسفل البشرة مثل الخلايا الانشائية التى يتكون منها الكيس اللقاحى . وتنقسم الخلية الانشائية غالباً بخط مواز للسطح إلى قسمين : خلية جدارية خارجية تسمى بالخلية المغذية Tapetal cell (٢) وأخرى داخلية كبيرة

(١) تسمى حبة اللقاح بالجرثومة اللقاحية ، لأنها ناشئة بطريقة الانقسام المختزل ، ولكنها صغيرة فأنها تسمى Microspore . وأما خلية الكيس الجنينى فتسمى Megaspore ، لأنها جرثومة كبيرة . والجرثومتان متكونتان بطريقة الانقسام المختزل من خلية أمية ناشئة من النصف الجرثومى الداخلى للخلية الانشائية . وكل جرثومة تنفأ داخل كيس جرثومى Sporangium يسمى بالكيس اللقاحى Microsporangium في حالة جوب اللقاح . وتتكون الأكياس اللقاحية داخل ورقة جرثومية Sporangium تسمى بالسداة Microsporophyll . وأما خلية الكيس الجنينى فأنها تنفأ داخل البيضة Megasporangium التى هى عبارة عن كيس جرثومى لا يوجد داخله سوى جرثومة واحدة غالباً . وتتكون البيضات داخل ورقة جرثومية تسمى بالكربة Megasporophyll . ومن ذلك نرى أن حبة اللقاح تشابه خلية الكيس الجنينى في المنشأ والتكوين .

(٢) لا ينقسم غالباً نصف الخلية الانشائية الخارجى هذا إلى عدة خلايا كما هو الحال في المتك بل تتكون منه خلية بسيطة مغذية .



تسمى الخلية الجرثومية Sporogenous (١) ، وقد تنقسم الخلية الخارجية



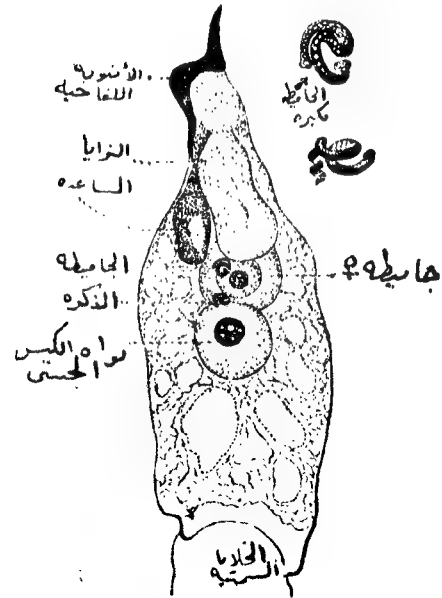
( شكل ١٩ ) تكوين البیضة .

ببضة صغيرة لم يتم تكوين أغلفتها الخارجية . وانقسام الخلية الأمية إلى خليتين ، وأثناء كل منهما في الانقسام مرة أخرى لتكوين ٤ خلايا جرثومية خلية من هذا الانقسام هي جرثومة Megaspore ، والجراثيم الأربع موجودة في صف طولي كما هو الحال في الجراثيم اللقاحية المتكونة من الخلايا الأمية في بعض النباتات ، حيث توجد في صف طولي . والجرثومة الداخلية هي التي تأخذ في النمو والكبر حتى تكون الكيس الجنيني . أما الثلاث الباقية فتختفي . وبذلك تتكون نواة خلية الكيس الجنيني ، وجميع النويات التي تنشأ منها وفيها عدد الكروموزومات مخترزل إلى النصف ، سواء نتجت هذه الخلية من الانقسام المخترزل ، أو من الخلية الجرثومية كما في عدس الماء ، أو من الخلية الانشائية مباشرة كما في الصفصاف .

تكشف أو إنبات خلية الكيس الجنيني : يتلخص ذلك في انقسام نواتها إلى قسمين ، ثم ذهاب كل قسم إلى طرف ، حيث يبدأ في الانقسام مرتين ، فينشأ من ذلك ٤ نويات في كل طرف من طرفي خلية الكيس الجنيني . وتحيط كل نواة نفسها بجزء من السيتوبلازم . وبعد ذلك تأتي نواة من الطرف الكلازى وأخرى من الطرف النقيرى إلى مركز الكيس الجنيني وتمتزجان مع بعضهما وتكونان ما يسمى نواة الكيس الجنيني الوسطية Central fusion nucleus ، أو قد تسمى النواة النهائية Definitive . والثلاث الباقية قرب الطرف الكلازى تنشأ لها جدران

( ١ ) في بعض النباتات كما في الجنس *Lilium* وأحيانا في نبات الصفصاف ، لا تنقسم الخلية الانشائية ، بل تصير هي خلية الكيس الجنيني مباشرة

خلوية ، وتسمى بالخلايا السمتية أو القطبية Antipodal cells . أما الثلاث الباقية قرب النقير فتبقى بلا جدر ، وتكون جميعها ما يسمى جهاز البيض



Egg - apparatus ، وهو من الاصطلاحات القديمة التي سميت خطأ ، ولم تزل متداولة ، لأن هذه النويات الثلاث ليست ببضات ، ولا ببضات . والنواة الوسطية أكبر من الطرفين ، وتوجد في مستوى أوطأ منهما ، وقد تسمى البويضة أو البیضة أو الخلية البیضية أو الكرة البیضية Oosphere ، وهذه أيضاً كلها اصطلاحات قديمة تطلق على النواة التوالدية الأثنية ، التي تسمى علمياً بالجاميطة المؤنثة . وكل من النواتين الباقيتين تسمى نواة مساعدة Synergida ، لأنها تساعد على انتقال محتويات الأنبوبة اللقاحية إلى خلية الكيس الجنيني كما سترى .

( شكل ٢٠ ) . الطور الجاميط المؤنث .  
خلية الكيس الجنيني لعباد الشمس وبحوارها الجاميطان المذكوران مكبرتان .

وكل النويات والخلايا الموجودة داخل خلية الكيس الجنيني تعرف بالطور الجاميطي المؤنث Gametophyte ، وهو يتميز بتركيب نوياته التي بها من الكروموزومات ما يساوي نصف كروموزومات الخلايا الخضرية الموجودة بالطور الجرثومي Sporophyte الذي يبدأ بتكوين الجنين من اندماج الجاميطة المؤنثة مع الجاميطة المذكرة الموجودة في حبة اللقاح .

بعض طرق شاذة في تكوين البیضة والكيس الجنيني :

( ١ ) في نبات *Peperomia* ، نجد أن انقسام النواة داخل خلية الكيس الجنيني يختلف عن العادة المألوفة في معظم النباتات . فالنواة هنا تنقسم إلى ١٦ قصما بدلا من ٨ . وهذه النويات تتوزع بالتساوي في الخلية كما في حالة بعض النباتات السرخسية ، ولا يحدث بها التوزيع القطبي المعروف .

(٢) أحيانا تتكون عدة (١) خلايا إنشائية تنشأ منها الخلايا الجرثومية داخل البيضة . ففي بعض أجناس من عائلة Rubiaceae ، يتكون من ٧ - ١٥ خلية جرثومية ينقسم كل منها بالانقسام المختزل ، ويكون صفا من الخلايا ، ولكن لا تبقى إلا خلية واحدة تكون خلية الكيس الجنيني . وكذلك في بعض نباتات العائلة الوردية توجد خلايا جرثومية عديدة (١) تتكون كل منها صفا من الخلايا . وتوجد في كل صف خلية واحدة (لا يلزم أن تكون السفلى) يتولد عنها كيس جنيني . ولكن لا يبلغ ولا يتكشف إلا كيس واحد .

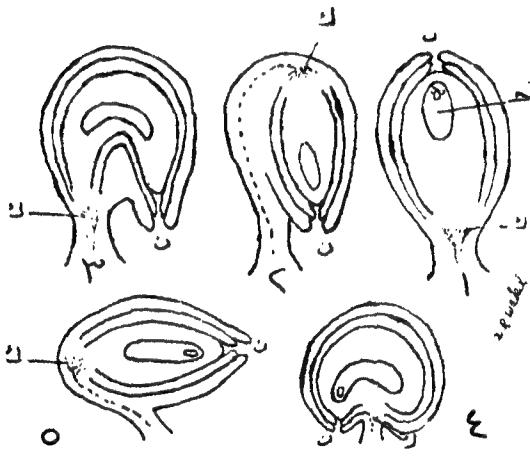
(٣) نصف الخلية الانشائية الخارجى ، الذى تتكون منه الخلية الخارجية الجدارية في الحالات العادية ، قد ينقسم (١) كثيراً أو قليلاً في بعض النباتات . ففي بعض نباتات العائلة الوردية وفي Potamogeton يتكون منه نسيج عديد الخلايا ، وبذلك يضطر الكيس الجنينى لأن يندفع إلى الأسفل داخل النوسيلة . (٤) في بعض الأحوال تصير النوسيلة مخترلة جداً كما في الأركد ، Monotropa وفي أحوال نادرة لا يوجد للنوسيلة غطاء ، بل تصبح عارية .

(٥) في بعض النباتات وعلى الأخص في أنواع من العائلات المتطفلة مثل Lanthaceae ، Balanophoraceae لا يوجد بويضات حقيقية . وفي هذه الحالة تتكون الخلية الانشائية من خلية واحدة على جدار الكربة . ومن نفس هذه الخلية تتكون خلية الكيس الجنينى . وهذه الخلية عند نموها وبلوغها تستطيل داخل الكربة حتى تصل إلى نسيج القلم ، وذلك لتقرب المسافة بين الجامطة المذكورة والجامطة المؤنثة الموجودة داخلها .

أشكال البيضة : إذا وقع الحبل السرى والكلازى والنقير على خط مستقيم واحد سميت البيضة مستقيمة Orthotropous ، كما في عائلات الحميض والحريق والجوز . وإذا انقلبت البيضة أثناء نموها بأن وقع النقير ملاصقاً للحبل السرى ، سميت البيضة منعكسة ، وترى هذه الحالة في غالب النباتات الزهرية . وإذا انحنت البيضة على عنقها بحيث تصبح الكلازى والنقير عموديين على

(١) كل هذه الحالات الثلاث تقوى الشبه بين الكيس اللقاحى . والبيضة Oovule ، لأنها عبارة عن كيس جرثومى لا يتكون داخله إلا خلية انشائية واحدة غالباً .

الحبل السرى ، سميت البيضة منحنية Amphitropous ، كما في عرس الماء ، وزهرة



(شكل ٢١) أشكال البيضة .

(١) بيضة مستقيمة . (٢) بيضة منعكسة . (٣) بيضة طرية : (٤)

بيضة كلوية أخرى (٥) بيضة منحنية . ن = النقير ، =

خلية الكيس الجنينى ، ك = الكلازى

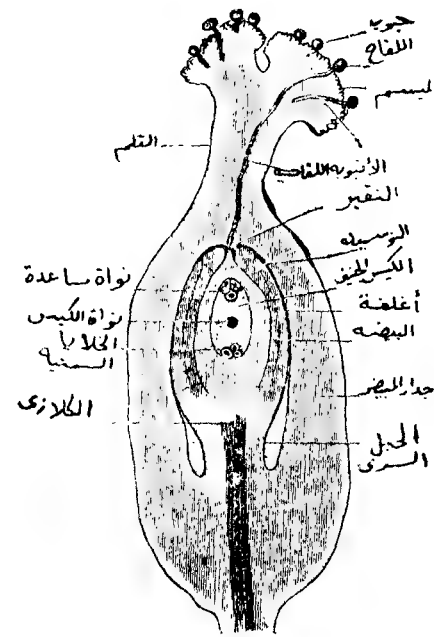
سميت البيضة كلوية Campylotropous ، كما في الخبازى والبقول والبسلة وكثير من نباتات البقلية وبعض نباتات الصليبية والقرنفلية والرمرامية .

### (موجز في الاخصاب)

عند عملية الاخصاب يوجد بالكيس الجنينى عند الطرف النقيرى جهاز البيض ، وعند الطرف الكلازى توجد الخلايا السميتية ، وفي الوسط توجد النواة الوسطية . وتنبت حبة اللقاح على الميسم بمساعدة المادة المفرزة على سطحه ، وهذه المادة تكون بمثابة منبه طبيعى لنبات الحبة . وتخرج النواة الخضرية أولاً في الأنبوبة اللقاحية ثم تتبعها النواتان الذكريتان مع المسادة البروتوبلازمية التى كانت في الحبة وتخترق الأنبوبة اللقاحية نسيج الميسم . ويوجد هنا ثلاثة عوامل تساعد الأنبوبة على اتجاهها نحو نسيج الميسم واختراقه وهي : (١) أن الأنبوبة تتجه عادة نحو الرطوبة فتجذب بذلك نحو الخلايا الطرية الموجودة بالميسم . (١) تجذب نحو الميسم بواسطة الحس الكيماوى . (٢) تفضل الاتجاه نحو الميسم واختراقه لأنها ذات خاصية تمنعها من الاتجاه نحو الضوء وأوكسجين الهواء المطلق . وقد توجد بالميسم قناة مفتوحة أو توجد بهذه القناة مادة غروية تمر الأنبوبة اللقاحية خلالها . ولكن في الغالب يوجد

بالميسم نسيج موصل خاص يسهل على الأنبوبة اللقاحية اختراقه . فهي تمر بين الخلايا أو قد تثقب بعض الخلايا أثناء مرورها وتتغذى على بعض محتوياتها . وهي في فعلها هذا تشبه خيط الفطر عند اختراقه لجسم عائلة . وأثناء عملية الاختراق يذبل الجزء العلوى من الأنبوبة وتختفى النواة الخضرية عند ما تصل الأنبوبة اللقاحية إلى نسيج البيضة . ثم تستمر الأنبوبة اللقاحية إلى أسفل القلم حاملة الجاميطات المذكورة، وتدخل فجوة المبيض مهتدية في طريقها إلى نقير البيضة أحياناً بواسطة بعض شعور خاصة موجودة على المشيمة في حالة البيضة المنعكسة، أو بواسطة سوائل قد تفرز من الخلايا المساعدة، أو قد تهتدى بواسطة امتداد الكيس الجنينى نحو النقير ، أو بواسطة خروج الخلايا المساعدة ذاتها نحو النقير . وبعد دخول الأنبوبة من النقير فانها تخترق النوسيلة حتى تصل إلى جهاز البيض بالكيس الجنينى . وهذه العملية التى فيها تدخل الأنبوبة اللقاحية من النقير تسمى Porogamy ، وهي تحدث في معظم النباتات . ولكن في بعض نباتات العائلات الأولية ، لا تدخل الأنبوبة اللقاحية جسم البيضة عن طريق النقير ، بل تستمر في طريقها خلال النسيج

السطحي للبيضة ، وتخترق الحبل السرى والكلازى حتى تصل إلى أسفل الكيس الجنينى كافي الجوز والجازورينا ، والبندق ، وهذه العملية تسمى Chalazogamy . وتمتد خلايا الكيس الجنينى في هذه الحالة بشكل بروتات أنبوبة جهة الكلازى لتساعد على إرشاد الأنبوبة اللقاحية التى تخترق الكيس الجنينى من أسفل . وعندما تهتدى الأنبوبة اللقاحية إلى دخول البيضة بأحدى هذه الطرق ، تفرغ ما فيها من البروتوبلازم مع النواتين التناسليتين الذكريتين فتتحد الجاميطة المؤنثة بأحدها . وتنشأ عن هذا الاتحاد خلية جديدة ذات عدد مزدوج



(شكل ٢٢) الاخصاب . مبيض تم تكوين خلية الكيس الجنينى به ، والجاميطة المؤنثة مستعدة للاخصاب وهي موجودة أسفل النواتين المساعدةتين

من الكروموزومات ( لأن كلا من الجاميطتين بها نصف كروموزومات الأب ) . وهذه الخلية تحيط نفسها بجدار ، ثم تأخذ في الانقسام لتكوين الجنين . ولا تقتصر عملية الاخصاب على هذا الاتحاد فقط ، بل هناك اندماج آخر . وهو أن النواة التناسلية الأخرى تندمج مع نواة خلية الكيس الوسطية . وأحياناً تعتبر هذه الحالة الأخيرة عملية إخصاب ثانية وهي لم تكتشف إلا حديثاً . وهي قاصرة على جميع النباتات الزهرية المغطاة البزور ، التى ينشأ في أغلبها الاندوسبرم بعد عملية الاخصاب . وعلى ذلك فمن هذه النواة Triple fusion nucleus التى هي حاصل اندماج ثلاث نويات يتكون الاندوسبرم . ثم يسرى تأثير الاخصاب من البيضة التى تصبح بذرة إلى المتاع الذى تتكون منه الثمرة . ولكن إذا لم تخصب الجاميطة المؤنثة فانها تموت ، وكذلك البيضة وبذلك لا تتكون البزور . وقد يطلق على اندماج الجاميطة المذكورة مع الجاميطة المؤنثة ، ثم اندماج النواة الوسطية مع الجاميطة المذكورة الثانية اسم عملية إخصاب مزدوجة ، ولكن في الحقيقة ليست عملية الاندماج الثانية عملية إخصاب كالأولى . لذلك يحسن أن نطلق على اندماج النواة الوسطية مع الجاميطة المذكورة الثانية اسم عملية غذائية بدلا من عملية إخصاب .

### ( الجنين )

بعد الاخصاب أى بعد اتحاد النواتين التناسليتين يحدث تغيير في الكيس الجنينى ، فتتلاشى النويات المساعدة ، وكذلك الخلايا السمنية (١) أما النواة التى نتجت من الاخصاب والتى صار عدد كروموزوماتها مثل الأب فانها تحيط نفسها بجدار وتسمى بخلية الزيجوت ، وبعدئذ يأخذ هذا الزيجوت في الانقسام . فتنقسم الخلية بجدار عرضى إلى خليتين : الخلية القريبة من النقير وتسمى خلية المعلق ، والأخرى السفلى وتسمى خلية الجنين . وقد يعقب هذا الانقسام جملة انقسامات أخرى بجدر موازية إلى الجدار الأول ، وبذلك ينشأ ما يسمى بالجنين الأولى Proembryo . وفي هذا الطور يكون الجنين

( ١ ) أحياناً تبقى النواتان المساعدةتان ويتكون منهما أجنة . أما الخلايا السمنية ففى النادر ما تبقى بعد الاخصاب حيث تنمو وتكبر وتساعد على امتصاص الغذاء الجنين . وفى بعض نباتات عائلة *Rubiaceae* تستطيل إحدى هذه الخلايا وتمتد الى خارج الكيس الجنينى وتعمل كمص لامتصاص الغذاء للجنين . وفى الحقيقة تكبر هذه الخلايا الثلاث في الحجم وتساعد على امتصاص الغذاء . وهذه الخلايا في بعض نباتات المركبة أهمية كبرى حيث يتكون منها نسيج مغذى . وكذلك في بعض نباتات الفلقاسية والنجيلية يتكون من انقسام هذه الخلايا نسيج مغذى . وفائدة هذه الخلايا بالاجمال في هذه الحالات أنها تمد الجنين بالغذاء الذى يمتصه وتوصله اليه قبل تكوين النسيج الاندوسبرمى .

الخلايا الثمانية تنقسم بجدار مواز للسطح إلى خليتين : خلية خارجية تكون طبقة الدرماتوجين ، وتنقسم بجدار عمودية فتنشأ عنها البشرة . وأما الخلية الداخلية فتتنقسم إلى قسمين أيضا بجدار موازية للسطح ، يتكون من أحدهما *Periblem* الذى تنشأ عنه القشرة ، والثانى *Al Plerome* وتنشأ عنه الأسطوانة الوعائية . وهذا التقسيم يكون أكثر انتظاما فى الخلايا *Octant* العليا التى ينشأ منها الجذير والسويقة الجنينية . أما الخلايا السفلى فتنشأ منها الفلقتان وبينهما الثقب الذى تنشأ منه الريشة فيما بعد وأما فلسوة الجذير وطرفه فينشأ من الخلية السفلى للعلق ، وهذه تسمى *Hypophysis* . وعلى ذلك ينشأ معظم جنين ذوات الفلقتين ( الجذير والريشة والسويقة والفلقتان ) من نصف خلية الزيجوت الأصلية ، ماعدا قمة الجذير وفلسوته فن الخلية السفلى للعلق .

وقد يوجد بعض شواذ قليلة تشذ عن هذه الطريقة ، حيث لا يتكون الجنين إلا فلقة واحدة كما في بعض أنواع *Cicum* ، جنس *Cyclamen* ، وربما كان السبب راجعاً لعدم نمو الفلقة الأخرى وعقمها . ولكن في بعض أنواع الشقيق يعتقد أن الفلقتين قد التحمتا معا وكونتا فلقة واحدة . وفي بعض نباتات البقلة لا يتميز المعلق حيث لا توجد منطقة خاصة به . وفي بعض نباتات الشقية وعلى الأخص *Thalictrum* نجد المعلق ينمو نموّاً رائداً لحزن الغذاء به ، وكذلك في حالة أبو خنجر ينمو المعلق كثيراً . ويصير الجنين في النباتات الطفيلية كالهالوك وغيره كتلة غير متميزة الأجزاء .

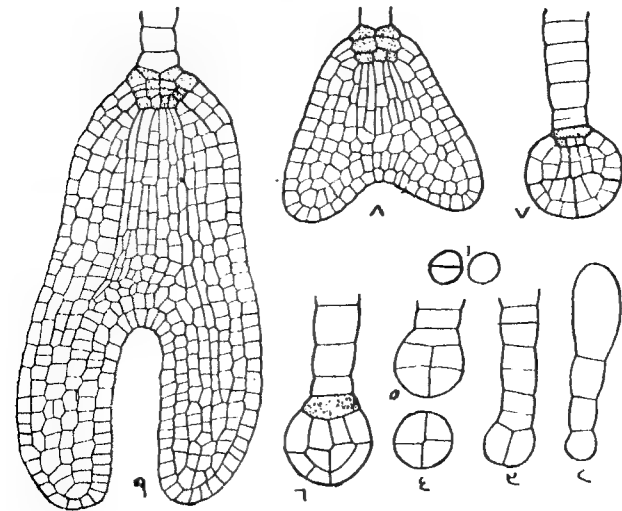
وتكوين الجنين في نبات Alisma هو نموذج من نباتات ذوات الفلقة الواحدة، وتنقسم خلية الزيجوت فيه إلى ثلاث خلايا يتكون منها الجنين . فالخلية الأولى (ع) تكبر كثيراً ولكنها لا تنقسم . والخلية الثانية انوسطى تنقسم إلى هذه الخلايا (م، ن، و، هـ) التي تتكون منها عدة طبقات . وأما الخلية الثالثة (ف) فتتكون منها العلقمة الواحدة الطرفية بعد أن يحصل بها عدة انقسامات طويلة وعرضية وموازية للسطح على التوالي . وفي الحال تتميز أجزاء الجنين (شكل ٢٤) فتتكون القمة النامية للساق من الطبقة (م) الموجودة أسفل الفلقة مباشرة ،

البشينة وفي بعض نباتات العائلة القلقاسية ( Pistia ) ، حيث تنقسم خلية الزيجوت في هذه النباتات  
كأنقسام الزيجوت في النباتات المرخسة

أشبه بحيط بسيط أحد طرفيه ملتصق بالنقير ، والآخر ممتد إلى داخل الكيس .  
وتكوين الجنين بهذه الحالة الخيطية في معظم النباتات ذو أهمية من الوجهة  
التقسيمية ، حيث يرينا كيف نشأت النباتات الزهرية من نباتات خيطية بسيطة (١) ،  
ولكن لا يلبث أن يتميز هذا الجسم الخيطى إلى منطقتين : المنطقة الممتدة داخل  
الكيس وهذه تكبر وتستدير ويتكون منها الجنين ، والأخرى تظل خيطية متصلة  
بالنقير وتكون ما يسمى المعلق Suspensor ، حيث يتعلق بها الجنين ويظل في  
مركز محدود أثناء طوره الأول يتغذى بالمواد السائلة بالكيس الجنينى . ولا تقتصر  
فائدة المعلق على ذلك ، بل يدفع الجنين فيما بعد إلى داخل الكيس ، حتى يمكنه  
الاتصال بالاندوسبرم المجهز له . وسنأخذ أنموذجا من ذوات الفلقتين وآخر من  
ذوات الفلقة ، لتعرف تكوين الجنين في كل منهما .

ففي ذوات الفلقتين ، نجد جنين نبات كيس الراعي هو المشهور ، الذي فحصه فحصاداً دقيقاً . فوجد في الدور الأول من جنين هذا النبات أن خلية الجنين (الصغيرة

الموجودة في نهاية  
الجسم الخطى ،  
والتي منها يتكون  
معظم الجنين )  
تستدير وتنقسم  
إلى قسمين ثم إلى  
أربعة فثمانية  
بواسطة جدر كل  
منها عمودى على  
الآخر ، وبذا  
يتكون طور الجنين  
ذو الثمانية خلايا



(شكل ٢٣) تكوين الجنين في نبات ذى فلقتين (كيس الراعى)

Octant stage (١) أول انقسام خلية الزيجوت . (٢)؛ (٣) طور الجنين الاول (٤)؛ (٥) طور الجنين ذو الثمانية خلايا (٦)؛ (٧) طور الدرما توجين (٨)؛ (٩) ظهور ونسكين الفلقين وكل حامية من هذه

(١) هذه الحالة الخيطية لا تظهر بوضوح في ذوات الفلقة الواحدة كما انها لا توجد في بعض ذوات الفلقتين كما في حالة بعض نباتات البشينية *Nelumbium*. وقد لا يتميز الملقق في حالة تكوين الجنين كما في العائلة

(تكوين الغذاء المخزن)

(١) في مظلة البزور يتكون الاندوسبرم غالبا من انقسام هذه النواة المركبة (نواة الاندوسبرم) المتكونة من اندماج ٣ نويات . وعدد كروموزومات هذه النواة يساوى مجموع كروموزومات النويات الثلاث أى يساوى ٣ ن ( يفرض أن الجامطة بها ن من الكروموزومات ) . وعند انقسامها لتكوين الاندوسبرم ، تنقسم بطريقة الانقسام المادى *Mitosis* وبذلك يكون عدد كروموزومات أبة نواة ناشئة منها بالانقسام يساوى دائما ٣ ن ( ٣ ن من الأم ، ن واحدة من الأب )

( شكل ٢٤ ) تتكون الجنين في نبات ذى فلق واحد ( *Alisma* ) ٢٦١ طور الجنين الأول، والحروف موجودة أمام الخلايا التي ستتكون منها الميقات في ٠٤٣ طرفية ، في هـ تم تتكون طبقات الخلايا التي تنشأ منها أجزاء الجنين ولكن الحال على عكس ذلك في ذوات الفلقتين .

وبعض ذوات الفلقة الواحدة يشذ عن هذه القاعدة حيث نجد في بعض النباتات أن قمة ساق النبات التي تتكون من الريشة تخرج من الحليمة الطرفية للجنين ، وبذلك يكون وضع الريشة طرفياً . وفي العائلة الزنبقية نجد أن الزيجوت ينقسم بحالة غير منتظمة ليعطى جسماً غير متميز هو الجنين الأول . وأخيراً يتميز إلى منطقة الجنين والمعلق .

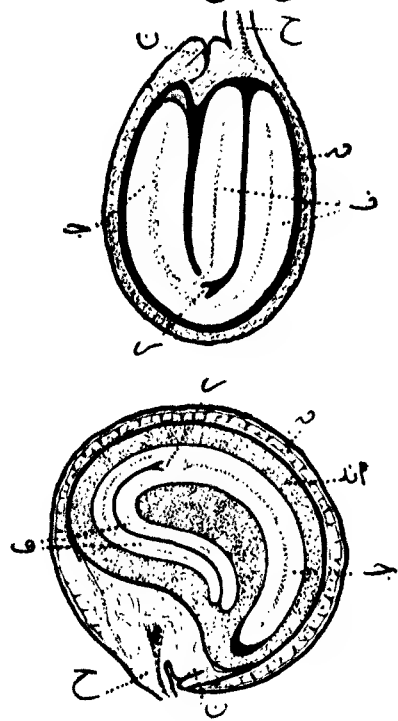
تكوين الجنين بدون إخصاب ووجود عدة أجنة في البذرة : في جميع الطرق السابقة يتكون الجنين من إخصاب الجامطة المؤنثة بالجامطة المذكرة . وفي النادر يتكون الجنين من الجامطة المؤنثة فقط ، حيث تتنبه وتكبر بدون إخصاب ، كما في بعض أنواع *Antennaria* ( من المركبة ) ، وفي بعض أنواع *Alchemilla* ( من الوردية ) وفي بعض أنواع *Thalictrum* . وفي جميع هذه الأمثلة ، يتكون الجنين بعملية التوالد البكرى *Parthenogenesis* . وفي حالة تكونه من أي جزء

الجنينى . بعد ذلك تتكون الجدر الخلوية حول هذه النويات التى تتكون منها خلايا الاندوسبرم . وتوجد أحياناً جملة نويات داخل جدار واحد ، ولكن فى النهاية تترج هذه النويات مع بعضها ، ولا توجد إلا نواة واحدة داخل كل خلية . وتصبح جميع هذه الخلايا المتكونة مبطنة لجدار الكيس الجنينى من الداخل ، وفى وسطه فجوة كبيرة خالية . ولكن لا تلبث أن تتكاثر هذه الخلايا الاندوسبرمية حتى تملأ فراغ الكيس الداخلى . وفى النادر ما نجد أن هذا الفراغ الوسطى لا يملأ جميعه بهذه الخلايا الاندوسبرمية ، كما هو الحال فى ثمرة جوز الهند ، إذ لا يزال يوجد داخل البزرة فراغ مملوء بمادة سائلة لبنية . هذه الطريقة فى تكوين الاندوسبرم هى الشائعة فى معظم بيضات النباتات ، ولكن قد توجد حالات شاذة . فمثلاً ، فى النباتات التى بها الكيس الجنين ضيق ومستطيل ، كما فى *Monotropa* والشفوية ، والهالوكية ، وفى بعض ملتحمه البتلات وبعض ذوات الفلقة الواحدة نجد أن الانقسام الأول للنواة يعقبه مباشرة تكوين جدار خلوى يقسم الكيس إلى حجرتين . وبعد ذلك يستمر انقسام النويات وتكوين الاندوسبرم بنفس الطريقة السابقة فى حجرة واحدة ، أو فى كلا الحجرتين . وفى نبات *Sagittaria* يتكون الاندوسبرم فى الحجرة العليا ، وأما النوة التى فى الحجرة السفلى فانها تنقسم مرة أو مرتين إلى نواتين أو ثلاث ، وهذه تنمو نمواً كبيراً ولكنها تتلاشى فى النهاية عند كبر الجنين . وفى بعض نباتات العائلة البشنيية ، بعد انقسام النواة إلى قسمين ، وبعد تكوين الجدار الوسطى للكيس الجنينى ، فإن النصف العلوى من النواة يكون الاندوسبرم . وأما النصف السفلى لخلية الكيس ، فيكون ممصاً اسطوانياً يمتد إلى الطرف الكلازى من البيضة ، ويعمل على امتصاص النوسيلة . وبذلك يقوم بنصيب يذكر من امتصاص الأغذية للجنين النامى كما هو الحال فى الخلايا السميتية ببعض النباتات إذ لا تمحى وتزول بعد الاخصاب كما هى العادة ، بل تكبر وتستطيل لتمتص الغذاء للجنين .

مما تقدم نرى أن الاندوسبرم لا يتكون غالباً فى النباتات الزهرية المغطاة البزور إلا بعد عملية الاخصاب . ولكن فى الأخرى المعراة البزور ، يتكون هذا الغذاء فى الكيس الجنينى قبل عملية الاخصاب . وفى بعض نباتات جنس الشقيق *Ranunculus* ، وجد أن الاندوسبرم يتكون أحياناً قبل دخول الأنبوبة

اللقاحية إلى الكيس الجنينى . وفى بعض نباتات *Balanophoraceae* وجد أن نواة الاندوسبرم تتكون بدون إخصاب . ولكن بعض الباحثين (١) لا يجد شيئاً من الغرابة فى تكوين الاندوسبرم على هذه الحالة فى المثالين السابقين ، على شرط أن يسلم بالرأى القائل بأن الاندوسبرم هو نتيجة لعملية إخصابية . ووظيفة الاندوسبرم أن يقوم بتغذية الجنين أثناء نموه وتكشفه . وتختلف الأجنة بالنسبة لسرعتها وبطئها فى امتصاص هذا الغذاء . وفى القمح والشعير ، وفى كثير من ذوات الفلقة الواحدة ، وفى

الشقيقة والماجنوليا ، والخروع ينمو الجنين ببطء ، ولا يستنفذ كل الاندوسبرم قبل نضوج البزرة ، وعلى ذلك يوجد فى البزرة البالغة مقدار من هذا الاندوسبرم . وهذه تسمى بالبزور الاندوسبرمية . وهى من صفات النباتات البزرية التى على حالة أولية غالباً ، ولذلك توجد فى جميع معراة البزور . أما فى غير هاتين النباتات مثل الفول والبسلة ، فإن الجنين ينمو بسرعة ويمتص أثناء تكشفه كل الاندوسبرم ، والنوسيلة ، ويستعملهما قبل نضوج البزرة . وهذه المواد الغذائية التى يمتصها تخزن غالباً فى الفلقات ، أو فى جميع جسم الجنين . ولذلك تسمى بزور هذه النباتات لا إندوسبرمية . حيث يعمل الجنين على امتصاص جميع المادة الغذائية بواسطة محصات قد تمتد



(شكل ٢٥) البزرة .

قطاع وسطى فى بزور كيس الراعى (العليا)  
والدانورة (السفلى) . ح = الحبل السرى . ن =  
القير . ق = القصرة . ف = الفلقة . د =  
الريشة . ج = الجذر . اند = الاندوسبرم

(١) وهذا رأيه : حيث أن الجنين يتكون أحياناً فى الحالات الهادة بدون إخصاب من الجامطة المؤنثة ، بأن تنمو وتكبر ويتولد منها الجنين توالداً بكرياً ، فلا غرابة حينئذ أن يتكون الاندوسبرم بطريقة شاذة فى مغطاة البزور من النواة الوسطى دون أن تخصبها الجامطة المذكورة الثانية ، حيث تنمو النواة الوسطى وتكبر ويتكون منها الاندوسبرم .

إلى خارج الكيس الجنيني لامتناس نسيج النوسيلة . والغالب أن نسيج النوسيلة يتحلل ، ويمتص أثناء نمو الجنين . ولكن في بعض النباتات يمتلىء بالغذاء ويوجد في البزرة الناضجة . ويعرف هذا النسيج النوسيلي الموجود خارج الكيس الجنيني بـ *Perisperm* ، كما في بزور البشنيين ، وعائلته ، وعائلة الفلنل الأسود *Piperaceae* وفي رتبة *Scitamineae* ، وهو يعمل مع الاندوسبرم على تغذية الجنين عند إنباته . أما المواد المدخرة في خلايا الاندوسبرم وفي نوع المركبات الكيميائية التي يحتاجها الجنين ، كالنشاء ، والزيوت ، والبروتينات ، وغيرها . وتختلف نسبة وجودها بالاندوسبرم أو الجنين تبعاً لاختلاف النباتات . وتوجد غالباً بحالة صلبة . وعندما يحتاجها الجنين وقت الانبات تتغير صورتها بواسطة الانزيمات . وكمية الغذاء المدخر للجنين تكفيه وزيادة حتى يكبر ويكون قادراً على تجهيز غذائه بنفسه من الجو والتربة .

### (البزرة) (١)

بعد تكوين الجنين وتكوين غذائه المدخر ، تنمو البيضة بتأثير الاخصاب وتتكون منها البزرة . ومن أغذية البيضة تتكون الأغلفة البزرية التي تختلف في تركيبها كثيراً . ولما يتم نضوج البزرة نجف ، وتبقى مدة يكون الجنين فيها حافطاً لقواه الحيوية ، حتى تزرع ، وتنبت ، وتخرج نباتاً جديداً . وتختلف المدة التي تعيشها البزور قبل الزرع والانبات كثيراً . فبعضها لا يمكن مدة طويلة كالمانجو . ولبزور نبات الحامض *Oxalis* القدرة على الانبات بمجرد تركها الثمرة مباشرة ، أما إذا تعرضت للهواء الجاف فانها تفقد حيويتها بعد مدة قصيرة .

(١) البزرة جسم مركب يشتمل على أجزاء مشتقة من ثلاثة أجيال أو أطوار مختلفة . فالأغلفة البزرية والبرسبرم (إذا وجد) أصلهما متكونان من أنسجة الطور الجرثومي للام . وأما الاندوسبرم فانه جزء من الطور الجاميطي المازنث في حالة معرة البزور . وأما في مغطاة البزور فيتكون كما سبق من اندماج النواة الوسطى للكيس الجنيني ( التي هي جزء من الطور الجاميطي المؤنث ) مع الجامطة المذكرة . وبذلك يشتمل الاندوسبرم على جزء من هذا الطور في حالة خاصة ومتغيرة ناشئة من اندماج الذي هو ميزة خاصة في مغطاة البزور . وثالث شيء تشتمل عليه البزرة هو الجنين الموجود بها وهو يمثل الطور الجرثومي الجديد .

وكذلك البزور الناتجة من التلقيح الصناعي على العموم ، تجدها مجمدة السطح مكرمشة ، وقليلة المادة الغذائية المدخرة ، ولا تعيش كثيراً كما في حالة البزور الناتجة من التلقيح الطبيعي . وبعض البزور يظل جنينها سنوات عديدة حافطاً لقواه الحيوية ، حيث إن القصرة سميكة تحفظ ما بداخلها من المؤثرات الخارجية ، كما في حالة بزور البقلية (١)

(١) أغلب البزور يمكنها الاحتفاظ بحيويتها بضعة أشهر في الهواء الجاف وتحت الظروف العادية . والقليل منها له القدرة على الاحتفاظ بهذه الحيوية عدة سنين . فالقمح مثلاً ، لا يفقد قدرته على الانبات إلا بعد مدة تختلف بين ١١ — ١٦ سنة . والشعير لا يفقدها إلا بعد ٨ — ١٠ سنوات ، والذرة بعد ٥ سنوات . وهناك بزور من العائلة البقلية تطول مدة حياتها إلى أكثر من ٨٥ سنة . وأما في التربة الرطبة فتجد بعض بزور الحشائش والأعشاب الحولية لها القدرة على الاحتفاظ بحيويتها عدة سنين ، ويعزى عدم انبات البزور الصلبة منها لعدم قالمية أغطيتها لنفاذ الماء ، ولكن هذه الحالة ليست السبب الجوهرى ، كما أنها ليست عامة في جميع البزور ، وخصوصاً ذوات القصرة الرقيقة منها . ومن المحقق أن يكون السبب في ذلك هو عدم وجود الأوكسجين ، وكثرة وجود ثاني أوكسيد الكربون ، حيث أثبت التجارب عدم إنبات بعض البزور وهي متبعة بالماء ، وفي جوبه نسبة معينة من غاز الكربونيك . والظاهر أن هذا الغاز له تأثير مخدر على البزور ، إذ يمنع انباتها ، وانكبتها تنبت بمجرد زوال هذا العامل المخدر من حولها . ويحدث هذا طبعياً حينما وجدت المادة العضوية بكثرة في بعض الأراضي الزراعية ، وأراضي الغابات ، فان قلة نسبة الأوكسجين وكثرة غاز الكربونيك هما العاملان على سكون البزرة ، وإذا ما قلبت الأرض وجفت قليلاً زال المؤثر الذي يمنع الانبات ، فتبدأ البزور في الخروج من سكونها . ولهذا السكون الاجبارى فائدة حيوية تظلى لمثل هذه البزور المدفونة تحت التربة ، إذ بواسطته تتفادى ظهور النبات الصغير في ظروف غير ملائمة له . وكذلك يستمر إنبات البزور عدة مواسم متتالية ، كلما زال المخدر عن بعضها

## الباب الرابع

### الثمار وأنواعها (١)

لا تقتصر النتيجة الحاصلة من الإخصاب على تكوين البذرة من البيضة ، بل يسرى تأثير الإخصاب وينبه كل أجزاء المبيض الذى عند ما يتم نضوج جميع البزور بداخله تتكون منه ثمرة النبات ، ويتكون من جداره الغلاف الثمرى Pericarp . إذن تنشأ الثمرة من الزهرة غالباً بعد تلك العملية الفسيولوجية المعروفة بالإخصاب (٢) ، التى ينشأ من تأثيرها أحياناً نمو الغلاف الزهرى ، أو التخت ، أو النورة جميعها . وبذلك قد يدخل بعض هذه الأجزاء فى تركيب الثمرة . وبعد حصول الإخصاب عادة يسقط التويج والطلع أو يذبلان ، وقد يسقط الكأس أحياناً . ولكن المبيض يبقى فى كل الأحوال ، وينمو نمواً كبيراً ، ليسمح للبزور الموجودة فيه بسرعة النمو . أما الميسم والقلم فيذبلان ، وقد يبقى لهما أثر باعلى الثمرة . وأما الأغلفة الزهرية فيظهر أثرها بأسفل الثمرة . ولهذين الأثرين ميزة كبرى فى تمييز بعض الثمار الصغيرة من البزور التى كثيراً ما تختلط معها . ووظيفة الثمرة هى المحافظة على البزور ومدها بالغذاء حتى يتم نموها ، ثم مساعدتها على الانتثار ، حيث نجد الثمار ذات تركيب خاص ، أو تحوير يوافق العامل الذى يساعد على انتشارها فى البيئات المختلفة . ومعرفة الثمرة ودراستها من

(١) لا يوجد بممرأة البزور ثمار بالمعنى الصحيح . لأنه لا يوجد بها مبايض تحفظ البزور . والثمرة هى نتيجة لازمة لنمو المبيض . لذلك لا يوجد نباتات *Ginkgo* ، والسيكاس ، و *Ephedra* البزور فقط . ولكن فى كثير من ممرأة البزور وعلى الإخص فى قسم المخروطيات ، نجد أن الأوراق التى تحفظ فى أباطها البيضات قد تنطبق على بعضها بعد عملية الإخصاب . وبذلك تحفظ البزور داخل هذه الأوراق التى تكون بمثابة مسكن لها . وهنا يصح أن يطلق على المخروط المتأخر بعد الإخصاب ثمرة مخروطية

(٢) قد تنمو الثمرة من المبيض وتتكون بدون إخصاب وبدون تكوين بزور فيها . وهذه الحالة تسمى *Parthenocarpy* ، وهى تخالف الحالة المعروفة بالنوالد البكرى ، التى يتكون فيها الجنين من الجامطة المؤنثة بدون إخصاب ، ولكن الحالة الأولى تكون فيها الثمرة خالية من الأجنة والبزور . وهذه حالة نادرة فى النباتات وقد نجدتها فى بعض الموالح ( مثل الثمر يقال اليافاوى وأبو سره والليمون

المجمى ) ، والعنب ، والتفاح ، والموز

أهم ما يساعد الانسان على تقسيم النباتات . فالثمار والبزور أهم ما نلجأ إليها أخيراً فى تمييز الأنواع والأجناس ، لأن الثمرة عضو ثابت . لذلك نبدأ الآن بتقسيمها . تقسيم الثمار : يمكن تقسيم الثمار إلى الطوائف الثلاث الآتية :

أولاً — باعتبار تكوينها من المبيض فقط ، أو المبيض وجزء آخر من أجزاء الزهرة . فإذا تكونت الثمرة من مبيض الزهرة وحده فتعتبر صادقة ، حيث لا يدخل فى تركيبها التثريعى أى جزء من أجزاء الزهرة . والثمرة الكاذبة ما دخل فى تركيبها أى جزء آخر من أجزاء الزهرة ، كالتخت كما فى حالة الشليك والتفاح والكثيرى (١) ، أو الغلاف الزهرى كما فى حالة التوت وبعض أنواع الملبىكيا ، أو التويج كما فى نبات *Goriaria* ، أو الكأس كما فى نبات الدورانتا ، وكل هذه الأجزاء تستمر فى النمو مع المبيض وبذلك تصبح ثمرة كاذبة *Pseudocarp* ثانياً — باعتبار مدتها من زهرة واحدة ، وهنا تكون الثمرة بسيطة أو متجمعة ، وإذا نشأت من نورة فتعتبر الثمرة مركبة .

ثالثاً — باعتبار الغلاف الثمرى . وغالباً تقسم الثمار تبعاً للطبيعة غلافها وحالة انفتاحها إلى قسمين : ثمار جافة ، وثمار طرية .

### (الثمار الجافة)

وفى الغلاف الثمرى خشبي أو جلدي لا يمكن تمييز أجزائه ، وهى ثلاثة أقسام :

(١) الثمار الجافة غير القابلة للتفتح : فى هذه الثمار يكون الغلاف جافاً خشبياً ، أو جلدياً ، ولا يذشق أو يتفتح على امتداد أى خط معين ، وإنما يتخلص البزور منه بعد أن يبلى . وبما أن الوقاية اللازمة للجنين ولغذائه تقع على عاتق الغلاف

(١) يتكون الغلاف الثمرى فى جميع الثمار الصادقة من جدار المبيض ، بينما فى الثمار التختية الكاذبة يتكون الغلاف من جدار المبيض والتخت المتحم مع كالتفاح والكثيرى . ويعتقد بعض المؤلفين أن جميع الثمار التى تنشأ من مبيض سفلى تكون دائماً ثماراً كاذبة ، لأن التخت التحم مع المبيض وصار جزءاً من الثمرة . وقد يسمون هذه الثمار بالثمار التختية تمييزاً لها من الثمار الكاذبة الأخرى . فالكثيرى والزمان وجميع ثمار القرعية والجوز والكافور وثمار الخيمية هى ثمار تختية كاذبة فى رأيهم . ولكننا لا نمارهم فى كثير من هذه الثمار ، لأن تأثير الإخصاب لم يسر إلى التخت فى ثمار القرعية والخيمية والكافور ، وبذلك لا ينمو فيها التخت كما نرى فى حالة التفاح والسفرجل والكثيرى التى هى ثمار كاذبة كون التخت فيها جزءاً كبيراً من الثمرة .

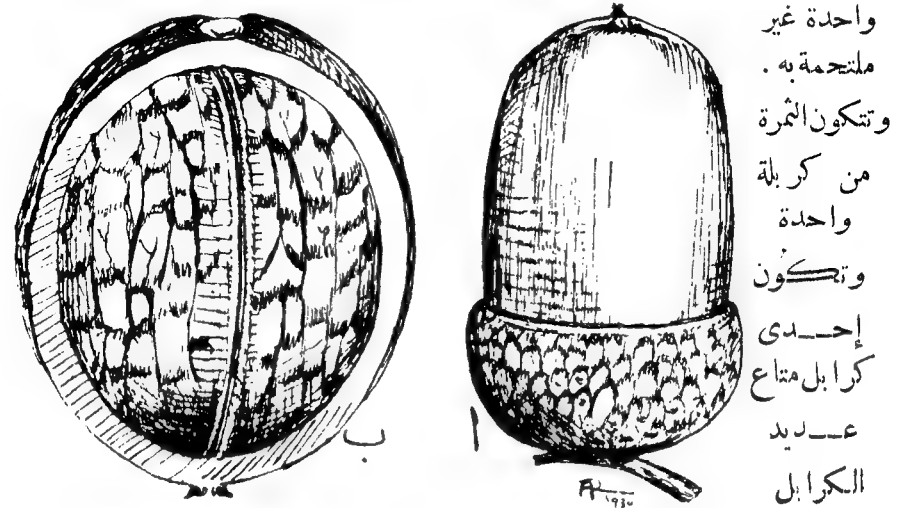


لصلابته ، فان قصرة البزرة تكون رقيقة في هذه الثمار عادة ، والبزور قليلة ، وأهم أنواع هذه الثمار هي :

١ - البندقة : ثمرة ذات بزررة واحدة ، ولها غلاف خشبي أوجلدى . وهي متكونة من مبيض سفلى ملتحم السكرابل ، كما في البندق العادى ، حيث يتكون من ثلاث كرا بل ، ومسكن واحد ، وبزرة واحدة . وأما البزور الأخرى فلا تتكون بل تصير عقيمة . أو تتكون هذه الثمرة من مبيض علوى ، كما في العائلة السعدية ، حيث تتكون من كرا بلتين أو ثلاث ملتحمة ولا يوجد بداخلها غير بزررة واحدة . وثمره البلوط ، وأبو فروة كلها أنواع من البندقة ( شكل ٢٦ )

ب - السبسل : وهي نوع من البندقة ، وتتكون من مبيض سفلى ذى كرا بلتين ملتحمتين ، ومسكن واحد ، وبزرة واحدة . وثمار العائلة المركبة كلها من هذا النوع . وقد يوجد أعلى الثمرة مباشرة جملة شعور Pappus كما في الجعضيض ، أو قد توجد هذه الشعور على امتداد عصوى من أعلى المبيض كما في ثمرة خس الزيت ( شكل ٢٨ ب ) . وتوجد السبسل في بعض العائلات كما في Dipsaceae ، وبعض نباتات Valerianaceae .

ح - الأكين أو النقيرة : وفيها الغلاف الثمرى جلدى رقيق وبداخله بزررة



( شكل ٢٦ ) . بندقة وحسلة

١ - ثمرة البلوط . ب ثمرة الجوز .

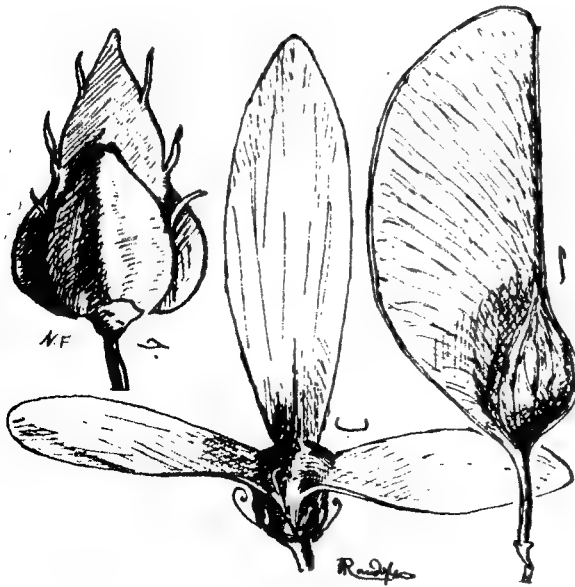
واحدة غير ملتحمة به . وتتكون الثمرة من كرا بل واحدة وتكون إحدى كرا بل متاع عديد السكرابل ومنفصلها . والأكين

في الغالب لا توجد منفصلاً ، بل مكونة لثمرة متجمعة ، كما في الشقيق ( شكل ٤٧ ) ، والأيمنون ، والورد ، والكلباتس ( شكل ٢٩ ب )

د - البزرة Caryopsis : وهي تشبه الأكين ، إلا أن الغلاف الثمرى ملتحم مع الغلاف البزرى . والثمرة متكونة من مبيض علوى ذى بزررة واحدة ، كما في النجيليات . وقد يبقى بعض الثمار مغلفاً بالقنايع ، كما في حالة الشعير والأرز . أما في حالة الشعير النبوى والقمح ، فالثمار تصير عارية عن قنايعها .

هـ - الجناحية Samara : وهي تشبه الأكين ، إلا أن الغلاف الثمرى قدامتد على هيئة زوائد تشبه الأجنحة . وهي تتكون من كرا بله واحدة ، كما في ثمرة أبو المكارم Machaerium tipa ، أو أكثر من كرا بله ، كما في ثمرة الترميناليا Terminalia ( شكل ٣٠ ب ) ، حيث يوجد بها بزررة واحدة ، ومسكن واحد .

و - الثمرة الكبسية Utricle : وهي ثمرة من نوع البندقة ، يستديم بها الغلاف



الزهرى و يتنفخ ويحيط بها . وكثيراً ما يظنها الانسان بزررة لصغر حجمها ، كما في معظم ثمار العائلة الحماضية ( شكل ٢٧ > )

والمرامية .

( ٢ ) الثمار المنشقة

Schizocarps : وهي ثمار جافة ملتحمة الكرا بل ، وذات بزور

قليلة أو كثيرة ، وتنشأ كل ثمرة من

مبيض سفلى أو علوى . وإذا نضجت الثمرة انفصلت كرا بلها عن بعضها مكونة ثمرات . وفي كل ثمرة بزررة واحدة ، ولكنها في الغالب لا تنفتح ولا تنتثر بزورها .

وأهم أنواع الثمار المنشقة ما يأتى :

( شكل ٢٧ ) الانتثار بواسطة الرياح . ا ثمرة أبو المكارم ، ب ثمرة Hiptage ذات ٣ أجنحة ، ج ثمرة الحيض .

قليلة أو كثيرة ، وتنشأ كل ثمرة من مبيض سفلى أو علوى . وإذا نضجت الثمرة انفصلت كرا بلها عن بعضها مكونة ثمرات . وفي كل ثمرة بزررة واحدة ، ولكنها في الغالب لا تنفتح ولا تنتثر بزورها .

١ - الخبازية *Circerulus* : وهي ثمرة متكونة من مبيض علوى ذى كرتين أو أكثر . فى العائلة الشفوية و البوراجينية تتكون الثمرة من كرتين و مساكن لوجود حاجز كاذب وسط كل كرتة ، وينشأ من كل ثمرة ثميرات تسمى *Mericarps* ، تنفصل عن بعضها من الوسط . وأما ثمرة الخبازى فتتكون من عدة كرايل ، وينشأ من كل كرتة ثميرة واحدة ، كما فى كثير من نباتات العائلة الخبازية .

ب - *Regma* الرجا : تتكون من كرتين فأكثر ، كما فى الثمرة الخبازية ، ولكن يحدث الانشقاق هنا بفرقة أو بقوة ، وتنفج الثمرات غالباً ، وتتخلص منها البزور . وتتكون من ٣ كرايل كما فى الخروع ، أو من ٥ كرايل ، كما فى الجرايوم (شكل ٥٨) ، أو من عدة كرايل ، كما فى *Hura* . وكل كرتة تتكون منها ثميرة منفحة ذات بذرة واحدة وتسمى *Coccus*

ح - الجناحية المنشقة : تتكون الثمرة فى هذه الحالة من كرتين غالباً ، وفى النادر ما تتكون من ٣ كرايل . وفى كل منها يمتد الغلاف الثمرى على شكل الجناح . وبذلك تشبه الثمرة جناحيتين بسيطتين أو ثلاثاً ملتصقة بعضها ببعض ، كما فى ثمرة الآسر *Acer* .

د - الخيمية *Gremocarp* : وهي الثمرة التى تمتاز بها العائلة الخيمية ، وتتكون من مبيض سفلى ذى كرتين ومسكنين ، بكل مسكن منهما بذرة واحدة قمية . وعند النضوج تنشق الثمرة طولياً إلى تيمرتين ، وتظل كل منهما متصلة من القمة بواسطة حاملها الكربلى (شكل ٧٢)

(٣) الثمار الجافة القابلة للتفتيح : ينفج الغلاف الثمرى فيها غالباً بطريقة منتظمة ، وتخرج منها البزور وتنتثر . لذلك كانت لهذه البزور قصرات سمكية تحمى الجنين وجميع ما بداخلها من المؤثرات الخارجية . وأغلب الثمار الجافة الداخلة فى هذا القسم تشتمل على بزور كثيرة . وتنقسم هذه الثمار بالنسبة لتكوينها ، وطرق انفتاحها إلى الأنواع الآتية :

١ - الجرابية *Follicle* : وتتكون من كرتة واحدة علوية : وتنفج طولياً على امتداد خط اللحام البطنى *Ventral suture* ، كما فى العايق .

ب - القرنية *Legume* (١) : وتتكون من كرتة واحدة علوية أيضاً ، ولكنها تنفتح طولياً على امتداد خطى اللحام البطنى ، والظهرى *Dorsal suture* ، كما فى ثمار العائلة البقولية .

ح - الخردلة *Siliqua* : وهي ثمرة مستطيلة علوية ومكونة من كرتين متحدتين ، ويوجد داخل الثمرة حاجز رقيق كاذب يسمى *Replum* . وإذا انضجت الثمرة تفتحت الكرتان من أسفل إلى أعلى ، وانفصلت الجدر الكرتية ، تاركة حوافها ( الموجودة عليها المشيمة الجدارية ) ملتصقة بالتخت ( شكل ٥١ ) . ويصل الحافتين ببعضها الحاجز الكاذب الذى يعتبره البعض امتداداً من الحواف البطنية للكرتين المتحلتين فى العائلة الصليبية ، التى تتميز بهذا النوع من الثمار (٢) د - الخريدلة *Silicula* : مثل الثمرة السابقة تماماً بالنسبة للتكوين والانفتاح ، وإنما تمتاز بكونها قصيرة وعريضة ، كما فى ثمرة كيس الراعى .

هـ - العلبة *Capsule* : وهي متكونة من كرتين فأكثر . وقد تنشأ من متاع سفلى أو علوى ملتحم الكرايل . وتنفج العلبة طولياً ، أو عرضياً ، أو بواسطة ثقب ، أو أسنان عند القمة

والانفتاح الطولى هو الشائع فى الثمار العلبية وله ثلاث حالات : فقد يكون مسكيناً *Loculicidal* ، إذا تفتحت الكرايل على امتداد الخط الظهرى ، كما فى حالة القطن ( شكل ٦٣ ) ، والبنفسج ( شكل ٥٤ ) . أو حاجزياً *Septicidal* ، إذا تفتحت الكرايل على امتداد خط التجامعها ، كما فى بعض نباتات الزنبقية والجنتيانية ، وبعض أنواع حنك السبع . أو صمامياً *Septifragal* ، إذا

(١) والقرظة *Lomentum* نوع متحور من الثمرة القرنية ، كما فى حالة الفول السودانى والسنط والتم هندي والخيار شمير ، حيث لا تنفتح الثمرة وتنتثر بزورها . ويتكون داخلها جملة حواجز كاذبة مستعرضة تقسم المسكن الواحد إلى جملة مساكن بكل منها بذرة واحدة . وقد تنحزز الثمرة من الخارج أحياناً بقدر عدد المساكن . وقد ينفج الغلاف الثمرى عرضياً من هذه الحزوز الخارجية التى تقابل الفواصل الكاذبة الداخلية كما فى السنط . وبذلك تنحزز القرظة إلى جملة أجزاء بكل جزء منها بذرة واحدة وجزء من الغلاف الثمرى . وبالنسبة لهذه الحالة يضع بعض المؤلفين القرظة ضمن الثمار المنشفة .

(٢) قد تنحزز ثمرة الفجل من الخارج بحزوز عرضية ، وبذلك قد يطلق عليها قرظة ، ولكنها خردلة بالنسبة لتكوينها . ولكونها معززة من الخارج ، فإنها تسمى خردلة قرظية أى *Lomentaceous siliqua* ، وهى لا تنفتح بالطريقة المألوفة فى الخردلة .

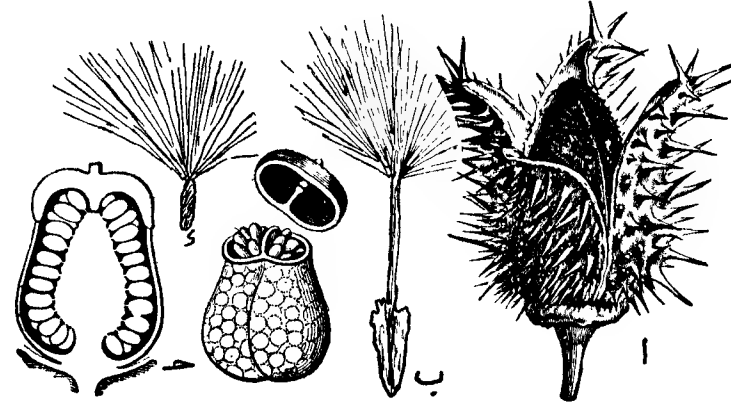
ناضجة ٣ طبقات : طبقة رقيقة جلدية من الخارج . وأخرى شحمية في الوسط . وثالثة داخلية خشبية صلبة ، مثل البرقوق ، والمشمش ، والوخ ، واللوز ، والنبق ، والزيتون . ولثمرة الجوز *Juglans regia* ( شكل ٥٦ ) ، غلاف خارجي جلدي وغلاف متوسط مكون من طبقة رقيقة شحمية ، وغلاف داخلي خشبي مكون من جزعين ملتحمين مع بعضهما ، وتوجد داخلهما بذرة واحدة يمتد خلال فلقيتها جملة حواجز قرنية . وهذه الحواجز عبارة عن تموات من داخل الغلاف الخشبي . وثمرة جوز الهند نوع من الثمار الحسلية أيضاً ، وفيها الغلاف الثمري الخارجي ليفي سميك ومماسك ، والوسطى ليفي تتخلله مادة شحمية ، والداخلي خشبي سميك وبداخله الاندوسيرم الصلب المغطى بالقشرة السمراء . والجنين منغرس في هذا الاندوسيرم من الجهة التي بها الثقوب أو العيون التي تظهر على الغلاف الخشبي . وثمرة جوز الهند ناتجة من ٣ كرابل ملتحمة ، ولكن لا تنمو منها إلا واحدة فقط ( شكل ٣٨ )

ب - العنب (١) Berry : ثمرة شحمية أو لبية لا تنفتح ، وذات بزور عديدة غالباً منغرس في المادة اللبية الموجودة بالثمرة ، وقصرة البذرة في الغالب سميكة . وتتكون الثمرة من مبيض سفلي أو علوي ملتحم الكرابل ، وتختلف عن الثمرة السابقة في أن الغلاف الثمري الداخلي غير صلب ، بل يكون دائماً شحمياً أو لحماً إن وجد كما في العنب والطماطم والبرتقال والبلح ، وكلها ناتجة من مبايض علوية . أما ثمار الرمان والعائلة القرعية والموز فنتيجة من مبايض سفلية .

ح - التفاحية Pome : مثل التفاح والكثيرى ، وهي ثمرة كاذبة ، ثمرتها

(١) عند نضوج بعض الثمار العنبية ، تجف أنسجتها الطرية كما في جنس الشطة والفاغل *Capsicum* . وفي قليل من الأحوال لا تجف الأنسجة الطرية فقط . بل تنفتح كما تنفتح الثمار الجافة القابلة للانفتاح ، كما في بعض نباتات القرعية التابعة لجنس *Momordica* . وكذلك يوجد بعض أنواع من الثمار الطرية تنفتح تماماً في حالة الثمار المنفتحة . وجميع هذه الثمار شاذة ، ويصعب وضعها في قسمها الحقيقي ، لأنها تجمع بين صفات الثمار الجافة والطرية معاً . ويصح وضع الثمار الطرية المنفتحة تحت اسم *Succulent Capsule* . كذلك تحتوي بعض الثمار الطرية على جملة بزور . وهذه البزور لا توجد داخل غلاف خشبي واحد كما في الحسلة ، وإنما تحاط كل بذرة منها بغلاف خشبي صلب . وبذلك تشبه الحسلة لحد محدود ، كما في ثمرة الدوراتا وثمرة *Grewia* وهي من الزيفونية . ويسمى هذا النوع من الثمار عنب حسابة *Drupaceous berry*

سقطت الجدر الخارجية للكرابل على شكل صمامات تاركة وراءها حوافها أو حواجز المتاع متصلة بقمع الزهرة ، كما في ثمرة أبوقرن ( شكل ١ ) ، وثمرة الداتورة .



( شكل ٢٨ )

ثمر من نوعي العلب والسيلام ١ - ثمرة الداتورة تنفتح بواسطة مزارع

ب ثمرة خس الزيت ج - ثمرة السكران وهي منفتحة ، وقطاع طولي فيها

قبل الانفتاح . ثمرة الجعريض

والانفتاح العرضي يوجد في بعض العائلات كالحسلية ( شكل ٧٩ ) والرجلية ( شكل ٥٦ ) أو في بعض أجناس من

عائلات متفرقة

كما في عين

القط ، والسكران ، والحامول ( شكل ٥٧ ) . وتسمى العلبة التي تنفتح عرضياً بالثمرة الحسية *Pyxidium* ، لأن الجزء العلوي من الغلاف الثمري يسقط على شكل قبة أو غطاء .

والانفتاح بواسطة ثقب يكون في بعض العائلات كالحشخاشية ( شكل ٥٠ ) حيث تنفتح العلبة لدى القمة أسفل الميسم الجالس . فعند جفاف الثمرة تظهر الثقوب بعد ارتفاع المياسم الجالسة . ويكون الانفتاح بواسطة أسنان عند قمة العلبة ، كما في كثير من نباتات العائلة القرنولية ( شكل ٥٥ ) .

### ( الثمار الطرية )

الثمار الطرية *Succulent* ، وفيها يكون الغلاف الثمري أو جزء منه قد تحول إلى نسيج عصيري شحمي يساعد على توزيع الثمار والبزور غالباً بواسطة الحيوانات والطيور . وفي هذه الثمار تتميز أجزاء الغلاف الثمري الثلاثة . وأهم أنواعها ما يأتي :  
١ - اللوزة أو الحسلة : وهي ثمرة علوية غالباً لا تنفتح مكونة من كربة واحدة أو أكثر ملتحمة ، وبذرة واحدة أو اثنتين . ويتميز في غلافها الثمري ، وهي

الصادقة منغرس في التخت . والغلاف الخارجى هنا رقيق وجلدى ، والمتوسط ثخين وشحمى ، والداخلى رقيق وفرنى ، وهو متكون من جدار المبيض الحقيقى ويحيط بالبزور . والغلافان المتوسط والخارجى يتكونان من التخت . وتعتبر هذه الثمرة من الثمار التختية Receptacular fruits ، التى منها الشليك ، والسفرجل ، والورد .

### ( الثمار المتجمعة )

تتكون الثمرة المتجمعة من زهرة واحدة عديدة الكرابل المنفصلة . ويوجد منها : —

١ - ثمار متجمعة من عدة أكيئات Etaerio of achenes كما فى ثمرة الورد ، حيث توجد الأكيئات داخل تجويف التخت . وأما فى الشليك فالأكيئات متجمعة فوق التخت . وكذلك الثمرة فى الشقيق والكاياميس مجموعة أكيئات .

ب - ثمار متجمعة من عدة جرايبات ، كما فى بعض أنواع العايق ونبات Sterculia . وفى العائلة العشارية تتكون الثمرة من جرايبتين

ح - ثمار متجمعة من عدة حسلات ، كما فى ثمرة الراسبرى Raspberry وغيره من بعض ثمار الوردية .

### ( الثمار المركبة )

وتسمى بالثمار المتضاعفة . وكل ثمرة تنشأ من نورة ، كما فى الأنواع الآتية : —

١ - التوتية Sorosis : كما فى التوت ، وهى متكونة من النورة المتاعية الهريفة لنبات التوت ، ويحيط بكل ثمرة أربع قنابات شحمية . وأما فى الأناس فان محور النورة شحمى وعليه الثمرات منغرسه ، وكل ثمرة ذات ست قنابات شحمية .

ب - التينية Syconus : كما فى التين والجميز ، وهى تتكون من شمراخ لحمى يحيط بالثمرات الحقيقية التى تتكون داخله من الأزهار المؤنثة . وفيها الغلاف الثمرى الداخلى خشبى رقيق ، وبذلك تعتبر حسلات صغيرة .

ح - المخروطية Strobilus : كما فى الصنوبر وغيره من معراة البزور ،

والثمرة هنا خشبية صلبة متكونة من حراشيف منطبقة على بعضها . وبقطع المخروط طوليا إلى نصفين نجد المحور الوسطى ، خشبيا والحراشيف منغرسه عليه . وفى إبط كل حراشف منها بزرتان جناحيتان . وهذه الثمرة ناتجة من الزهرة المتاعية للصنوبر . وكذلك الثمرة فى حشيشة الديتار مخروطية متكونة من نورة ذات حراشيف شفافة ، وفيها الثمرات الحقيقية أكيئات .

وأما فى حالة العجازورينا فالثمرة مركبة وتشبه المخروطية وهى ناجمة من النورة المؤنثة ، التى تتكون كل زهرة فيها من كرتين ومسكنين ، ولكن يصير بالمبيض أخيراً مسكن واحد وفى الغالب بذرة واحدة . وليس للزهرة غلاف زهرى ، وإنما توجد قنابتان صغيرتان تكبران وتحيطان بكل ثمرة . ثم تتخشبان وتكونان مصراعين لحماية الثمرة الجناحية .

### انتثار البزور والثمار

تعمل جميع الكائنات الحية دائماً على حفظ نسلها وانتشاره ، وتوجد هذه الخاصية فى أنواع الحيوان والنبات على السواء . وكما أن الطبيعة قد ألهمت الحيوان الرعاية والحنان نحو صغيره حتى يكبر وينتشر نسله ، كذلك نجد أنها قد أمدت النباتات المختلفة بتجويزات متباينة فى تركيب أجزائها الثمرية والزهرية ، لكي تغزو هذه النباتات البيئات المختلفة ، وتنتشر فيما يوافقها من هذه الأمكنة تبعاً للنواميس الطبيعية . والسر الحقيقى فى انتشار بعض بزور الحشائش وكثيرتها ببعض الحقول والأمكنة الخاصة يرجع الى ما بهذه البزور أو الثمار من التجويزات المختلفة ، وهذه أيضاً السبب الرئيسى فى تغلب جميع النباتات العشبية فى الأجيال الحديثة على كثير من الأشجار والشجيرات : فنبات الجعضيض مثلاً ، يعد أرقى من الصنوبر ، أو السنط ، لأن ثماره يسهل انتشارها فى كل مكان . ومضى وجدت هذه الثمار وساعدتها الظروف المناسبة على الانبات ، أخرجت نباتات جديدة ، وبذلك لا يمكن أن ينقرض مثل هذا النبات . ولكن كثيراً من الأشجار والشجيرات الموجودة الآن لا يمكن انتشارها طبيعياً بهذه السهولة . كذلك قد مات وانقرض كثير من الأشجار التى وجدت فى الأزمان القديمة ، حيث لم يمكنها أن تجارى العصور التى هُمرت بها ، ولم يكن لبزورها أو ثمارها أدنى واسطة فى انتشارها إلى

البيئات المناسبة التي تعمل على حفظها ، بل نجدها قد بادت وانقرضت عملاً بتلك السنة الجارية « تنازع البقاء وبقاء الأسب » . ولم يبق إلا أجزاؤها المتحجرة ، لتدل على ما كان لها من الشأن .

والنباتات الحلقية الصغيرة والعشبية على العموم أهم النباتات التي غزت المعمورة في الأجيال الحديثة لسببين جوهرين : (١) وفرة بزورها أو ثمارها حيث يسهل تكاثرها بهذه البزور أو الثمار في كل فصل من فصول نموها . (٢) كون هذه البزور أو الثمار مهيأة بتراكيب مختلفة تساعد على حملها وانتشارها بواسطة عوامل الانتقال المختلفة ، لأن عدد البزور وحده مهما عظم لا يكفي لانتشار هذه النباتات إذا بقيت بزورها في مكانها الأصلي . لذلك نجد ثمار و بزور النباتات الزهرية التي نافست غيرها من النباتات قد تهيأت للانتقال من مكان إلى آخر بأحد العوامل الآتية : الرياح — الحيوانات والطيور — المياه — عامل داخلي من نفس تركيب الثمرة وطريقة انفتاحها — وأحياناً الانسان .

وقد يمكن للبزور أن تنتثر من مكان إلى آخر بطريق الصدفة ، كأنقلها على أسطح الثلج ، وأسطح الأخشاب العائمة ، أو قد تتعلق البزور بالطين الموجود على أرجل الطيور البحرية . ولكن يلزم التمييز بين هذه الطرق وبين الطرق المنتظمة الساوقة التي تحورت من أجلها بزور و ثمار كثير من النباتات .

### ( الانتثار بواسطة الرياح )

الرياح من أهم العوامل في نثر البزور ، خصوصاً بزور الحشائش والأعشاب الموجودة بالحقول الزراعية . ولذلك نلاحظ كثيراً من التنوعات والتحورات في بزور و ثمار النباتات التي تنتثر بهذه الوساطة ، وكلها تشترك في أن تصبح ذات جسم خفيف نسبياً ليسهل حمله بواسطة الرياح إلى مسافات بعيدة ، كما نجده في الأمثلة الآتية : —

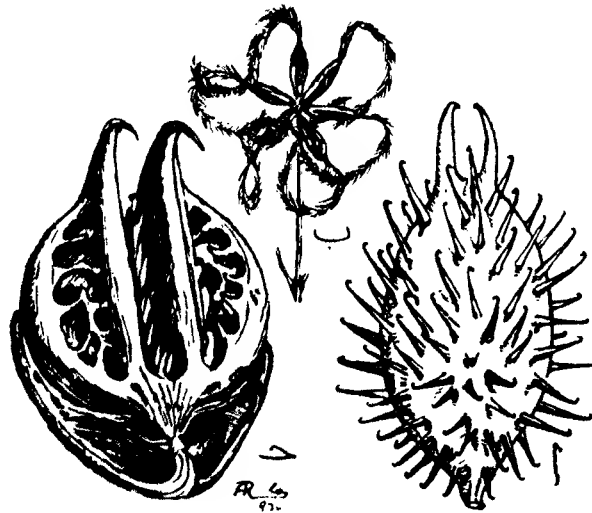
( ١ ) بعض النباتات يكون لها بزور صغيرة الحجم جداً مثل الأوركيد ، والها لوك ، والحشخاش . وبذلك تنتثر لمسافات بعيدة .

( ٢ ) كثير من ثمار النباتات نجدها مهيأة بوسائل أو بتحويلات مشتقة من مصادر مختلفة ، بحيث تعطى مسطحاً أوسع ليسهل حملها بواسطة الرياح ، كما في حالة الثمار

الجناحية . وفي ثمار الماركة نجد الكأس قد تحور إلى زغب على شكل مظلة الطيران . وفي ثمرة الحبيص ( شكل ٢٧ ج ) ، نجد الغلاف الزهري الداخلي يكبر مع الثمرة . وهو يتركب من ٣ سبلات خضراء اللون ، وكل سبلة مشرشرة الحافة ويوجد على ظهرها الخارجى تؤلول أو انتفاخ لحمي أبيض ، قد يحمر قليلاً أو كثيراً عند جفاف الثمرة . وعند جفاف الغلاف الزهري يصير خفيفاً جداً ، ويساعد على انتشار الثمرة المثلثة الشكل المحفوظة داخله . وفي بعض النباتات نجد القلم يستديم ويستطيل ، ويصبح ريشياً يساعد على انتشار الثمار كما في الكليمانس *Clematis* . ( ٣ ) كثير من بزور الثمار المفتحة تكون مهيأة لأن تحملها الرياح كما في الصفصاف والحوور والحريز النباتي والعشار والقطن ، حيث نجد جملة شعور تخرج من خلايا قصرة البزرة . أما في بزور *Moringa* ، *Tecoma* ، *Jacaranda* ، *Bignonia* فإن القصرة تمتد على هيئة جناح يساعد على انتشار البزور .

( ٤ ) القنابات في النجيلية وغيرها تساعد على الطيران ، وكذلك في عائلة *Dipterocarpaceae* حيث توجد سبلتان كبيرتان تساعدان على طيران الثمرة وانتثارها بمساعدة الرياح

### ( الانتثار بواسطة الحيوانات )



انتقال البزور بهذه الوساطة يكون بطريقتين :  
١ — طريقة خارجية :  
وتكون فيها البزور أو الثمار مهيأة للانتقال بواسطة صفوف الحيوانات وريش وأرجل الطيور . فقد نجد على الغلاف الثمري أجساماً شوكية ، أو خطافية ، وهذه تتعلق

( شكل ٢٩ )

بقراء الحيوانات أو صوفها .  
وقد يحدث أن تزول هذه ١ — ثمرة الشبيط . ب — ثمرة الكليمانس . ج — ثمرة *Martynia* من عائلة السمسم .

مختلفة بعيدة، كما في ضرس العجوز حيث تستديم ثلاث ورقات شوكية من أوراق الغلاف الزهرى وتساعد على انتشار الثمرة، وكما في حالة بعض الثمار الخيمية مثل الجزر حيث نجد على غلاف الثمرة زوائد شوكية فوق الأضلاع الثانوية. وفي بعض أنواع البرسيم والأعشاب البقلية تكون القرنة حلزونية وعليها أشواك، كما في النفل المر الموجود في النفل، ويسمى *Medicago Hispida*، وكذلك في النفل ذى الثمرة الكبيرة الموجود في كثير من المحاصيل الشتوية ويسمى *M. ciliaris*. وفي الشبيط نجد على سطح القلافة التى تكون الغلاف الثمرى جملة أشواك خطافية. وفي أزهار *plumbago* نجد شعوراً غدية على الكأس الذى يستديم مع الثمرة ويعمل على التصاقها بالأجسام الأخرى.

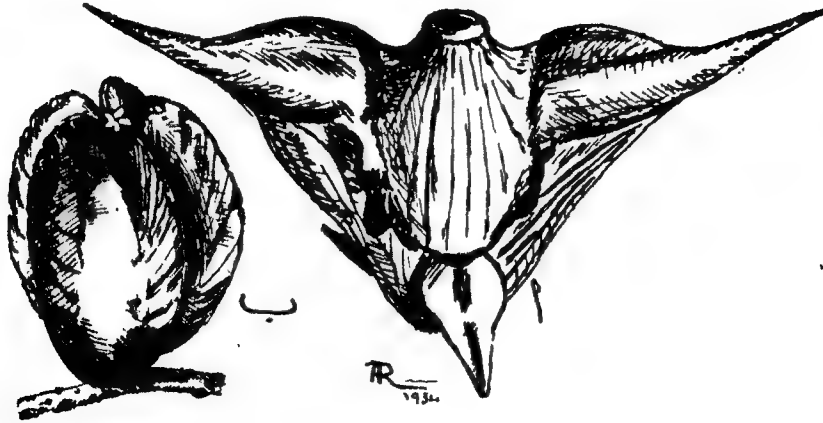
وفي ثمرة الخيط *Cordia myxa*، وهى حسلة، نجد الغلاف المتوسط متكوناً من مادة غروية تساعد على التصاقها بأرجل الطيور وغيرها.

ب — طريقة داخلية: وفي هذه الحالة يتلع الحيوان أو الطير البزور، ولكن العصارة الهضمية لا تؤثر على الجنين، بالنسبة لوجود الغلاف الثمرى أو جزء منه، كما في حالة الثمار الحسلية، حيث يكون الغلاف الثمرى الداخلى خشبياً. وفي حالة بزور الثمار العنبية، نجد أن الحماية الضرورية للجنين مستمدة من صلابة الغلاف البزرى. والأجزاء العصيرية من الغلاف الثمرى هى التى تعمل على إغراء الحيوان لأن يلتقط هذه الثمار، كما في حالة الثمار العنبية أو اللوزية الملونة بألوان مختلفة. وأما في الشليك وغيره من الثمار التخثية، فالتخت هو الجزء الجذاب. وفي المهلبكيا، الغلاف الزهرى الشحمى الذى يصبح جزءاً من الثمرة هو الذى يستميل الحيوان. وفي جنس *Scorpiurus*، الموجود، كحشيش في المحاصيل الشتوية، فإن ثمرته القرنية تشبه اليرقة في شكلها، وهذا ما يغرى الطير على التقاطها وانتثارها. وكثيراً ما نجد بالجزر البحرية الموجودة بالبحار أو بالمحيطات نفس النباتات الموجودة بشواطئ القارات القريبة منها. ومعظم هذه النباتات انتقلت بزورها بواسطة الطيور البحرية، التى تعمل دائماً على الانتقال من شواطئ القارات إلى الجزر البحرية القريبة.

(الانتثار بواسطة المياه)

الماء له أهمية كبيرة في انتشار بزور أو ثمار بعض نباتات مخصوصة مائية،

تعيش في الماء أو بقربه. ويشترط في هذه الثمار أو البزور أن تكون خفيفة الوزن، وأن يكون غلافها غير قابل لنفاذ الماء منه لمدة كبيرة أو قليلة تبعاً لنوع النبات، حتى لا تتلف قوة الجنين الحيوية. ولعظم النباتات التى تعيش في البيئات الرطبة والمائية أو على الشواطئ ثمار وبزور ذات تراكيب مختلفة تساعد على العوم مع التيار، حتى تهتدى إلى الأماكن الملائمة لنبات بزورها. ففي الغلاف الثمرى أو البزرى لبعض النباتات المائية، توجد تجاويف هوائية تساعد على طفو هذه البزور وسرعة عومها، وحملها مع التيار. وفي نبات *Morinda*، يوجد كيس يشبه المثانة لا ينفذ الماء من جداره. وفي بزور نبات البشنين، يوجد بالبررة تجويف مملوء بالهواء بين البسباسة وقصرة البررة. وفي نبات *Trapa*، الثمرة حسلة وذات بررة واحدة، والغلاف الثمرى الخشبي هو الذى يبقى حول البررة، وبه امتدادات أو نتوءات



(شكل ٣٠) الانتثار بواسطة المياه.

١ — ثمرة *Trapa* ب — ثمرة *Terminalia*

تشبه الأشواك وتساعد على خفة الثمرة وعومها في الماء. وقد عرف كثير من بزور وثمار النباتات التى تعوم مدة طويلة في مياه البحار دون أدنى تأثير على قوة الجنين الحيوية. فبعضها يظل أسابيعاً والبعض يملك أشهراً في مياه المحيط يتمشى مع التيار حتى يهتدى إلى الجزر المرجانية أو الجزر الأخرى الموجودة بالمحيط. والأمثلة على هذه من جهة متانة الغلاف، وخفة جسم الثمرة أو البررة كثيرة، منها ما نجده في ثمار جوز الهند، الدوم، الترميناليا *Terminalia*. وكذلك بزور بعض أنواع *Ipomoea*، *Hibiscus*، اليوفوربيا *Caesalpinia*،

والسيكاس ، وتوزع كلها بواسطة تيار المحيط . وفي نبات جوز الهند مثلاً نجد الثمرة خفيفة بالنسبة للأغلفة التي حولها . والغلاف الداخلى الخشبي القابل للكسر يحميه الغلافان الخارجى والمتوسط عند تلاطم الثمرة مع صخور وأحجار شواطئ البحار . لأن الغلاف المتوسط لينى تتخلله مواد غروية والخارجى لينى جلدى . وكل هذه الأغلفة الثلاثة تحمى الجنين من تأثير مياه المحيط مدة طويلة . أما من جهة بزور الحشائش والأعشاب التي تمكث في حقولنا مع الري ، فليس لها أى تركيب مخصوص يساعد على العوم ، سوى قلة ثقلها واحتوائها على القنابات الملتصقة بها ، وإنما لا يمكنها أن تمكث طويلاً في المياه .

(الانتشار بسبب تركيب ميكانيكى بالثمرة)

قد تنطلق البزور بشدة أو بقوة من غلافها الثمرى ، وهذا يرجع إلى عدة أسباب : فقد يكون ذلك من تأثير الجفاف ، أو الرطوبة ، أو عدم جفاف الغلاف الثمرى كله بانتظام . ففي كثير من نباتات العائلة البقية ، تصبح الأغلفة الثرية بعد نضجها كاللوب . وإذا جاء وقت التفتح ، تفتحت الثمرة بشدة ، ونثرت بزورها في كل الجهات إلى مسافات بعيدة ، كما في حالة الفول ، البسلة ، الخندقوق . وتأثير الجفاف أيضاً تنشق ثمار اليوفوريا ، الخروع ، الجيرانيوم بشدة .

ومن أمثلة الثمار التي تفتح بتأثير الرطوبة ما نجده بالنباتات الصحراوية ، أو التي تعيش بالأماكن الجافة على العموم ، حيث تظل البزور كامنة داخل الغلاف الثمرى حتى يأتى فصل الرطوبة ، فيبتل الغلاف وتنطلق منه البزور ، وتكون الظروف مساعدة وقتئذ على إنباتها . ففي النبات المسمى بالطرطير *Mesembrianthemum forskalii* ، تفتح العلبة وتنطلق منها البزور بوضع نقطة ماء عليها ، لأن الثمرة هي جروسكوية تمتص الرطوبة . وفي النبات المسمى كف مريم *Anastatica hierochnatica* ، نجد الأفرع الحاملة للثمار منكشة على بعضها نحو الداخل . ولكن إذا رطبت تنفرد وترجع إلى أصلها ، وبذلك تفتح الثمار بتأثير الرطوبة . وفي نبات النقد *Odontospermum Pygmaeum* (من المركبة) ، الذي ينمو في الصحراء ، يلاحظ أنه بعد تكوين الثمار تقفل عليها الهامات ، ولا تفتح إلا إذا تبلت بالماء .

(توزيع بزور وثمار النبات بواسطة الانسان)

بعض البزور ليس لها أدنى تركيب يساعد على الانتشار بأي عامل من العوامل السابقة ، ومع ذلك نجدها منتشرة في جميع أجزاء المعمورة . وسبب ذلك أن الانسان عمل على توزيعها منذ نشأته ، بالنسبة لفوائدها الغذائية ، أو الصناعية ، أو الزراعية ، كما في كثير من الغلال ، والحبوب ، وبعض الحشائش ، حيث نجدها منتشرة في جميع القارات ، ومن أقصى الشمال والجنوب ، حتى خط الاستواء . ونبات البطاطس قد كثرت زراعته بأوروبا وغيرها من القارات بعد اكتشاف أمريكا .

ونقلت العرب قديماً قصب السكر والقطن إلى شمال إفريقيا ، وكذلك أدخلوا زراعة البرتقال إلى أسبانيا .

وأمرىكا هي الموطن الأصلى للذرة الشامية ، وكان سكانها الأصليون يزرعونها ، ولم تعرف زراعتها في الدنيا القديمة إلا بعد أن اكتشفت أمريكا . وإنما الذرة العويجة هي التي كانت معروفة بمصر منذ القدم .

وقصارى القول إن الانسان عمل على نقل نباتات إلى أمكنة وأصقاع ليس في قدرتها أن تصل إليها بذاتها لعدم وجود أى تركيب بها أو تحويل بعض من أعضائها يساعد على ذلك .

## الباب الخامس

### تقسيم أنواع النبات

النباتات الزهرية الموجودة عديدة ، لا يمكن حصرها إلا بواسطة تقسيمها إلى مجاميع وأقسام . وهذا التقسيم مبنى على التشابه أو التباين الموجود بين الأقسام وبعضها ، وعلى الأخص في التركيب الزهرى . وبواسطة علم التقسيم ، يمكن حصر المملكة النباتية بأن يوضع كل نبات في مركزه الطبيعي ، فنظهر لنا علاقته أو قرابته بالنسبة للنباتات الأخرى . وهذه القرابة هي صلة حتمية موجودة بين النباتات وبعضها من القدم .

وكما هي العادة بين الأشخاص وبعضهم لا بد وأن يختلفوا في بعض الصفات مهما قربت الصلة بينهم ، فكذلك نجد كثيراً من الأفراد النباتية تختلف عن بعضها ولو في قليل من الصفات ، مادامت هذه الأفراد ناشئة من البزور ، لأن توزيع الصفات الوراثية للأبوين التي تحملها الكروموزومات لا يكون بالتساوى بين جميع الأفراد . والأفراد التي يكون لها تركيب كروموزومى واحد ، والتي تتفق في أغلب الصفات هي سلالات نقية ، وتعتبر الوحدة الصغرى في التقسيم ، وبذلك توضع جميع هذه الأفراد تحت صنف واحد Variety . والأصناف المتشابهة شكلاً ، والتي كثيراً ما تختلف في صفاتها الوراثية ، وفي بعض صفاتها الخضرية ( كطول الساق أو قصره ، وشكل وحجم الأوراق ، وكذلك شكل وحجم الوريقات الزهرية ) ، ولكنها متشابهة في الأعضاء الزهرية الأساسية ، فإنها توضع تحت نوع واحد Species . وتختلف الأنواع غالباً عن بعضها في معظم صفاتها الخضرية ، ولكنها تتحد في التركيب الزهرى . وبذلك توضع الأنواع المتشابهة بالنسبة للزهرة في جنس واحد Genus ، كما في الجنس Prunus المشتمل على المشمش ، والخوخ ، واللوز والكريز ، حيث كلها ذات تركيب زهرى واحد . والجنس الذى توجد أنواعه على نسق واحد ، فإن أى نقص في

عدد أسدية نوع من أنواعه يكون كافياً لعزل هذا النوع إلى جنس مستقل . ولكن في بعض النباتات نجد اختلاف عدد الأسدية شائعاً في الجنس الواحد . وبالمثل كون الزهرة سفلية أو محيطية أو علوية تميز كثيراً من الأجناس الحديثة عن بعضها ، ولكنها قد توجد أحياناً في نباتات تابعة لجنس واحد . وهذه الحالة توجد في النباتات القديمة .

بعض الأجناس يشتمل على نوع واحد أو نوعين ، كما في جنس الرمان . والبعض يشتمل على أنواع عديدة قد تصل المئات أحياناً ، كما في Carex و Senecio و Euphorbia

والأجناس المتشابهة توضع في عائلة واحدة ، وهذه تمتاز بطبيعة زهرتها ، وشكل نورتها ، ونوع ثمرتها غالباً ، كما في الصليبية والشفوية والقراشية والخيمية ، حيث لكل منها زهرة خاصة . ولكل من الخيمية والمركة نورة خاصة بها تميزها دائماً . ولكل من الخيمية والبقلية والصليبية ثمرة خاصة تميزها كذلك . وإذا لم تتميز العائلة بأية صفة من هذه الصفات السابقة فإنها تسمى بأكثر أو أشهر جنس فيها كما في الوردية والشقيقة والزنبقية . وقد يميز العائلات أيضاً بعض الصفات الخضرية ، كما في القرنفلية ، حيث نجد فيها العقد متنفخة والأوراق متقابلة ، وفي الشفوية نجد السوق غالباً مرعبة والأوراق موجودة على الساق في أربعة صفوف .

والعائلات التي تشترك في كثير من الصفات العامة المشهورة ، بحيث تميزها عن عائلات أخرى ، يمكن وضعها في رتبة واحدة Order . والرتب المتشابهة توضع في مجموعة واحدة Group . والمجاميع المتشابهة توضع في تحت قسم واحد Sub class ، ثم في أقسام Classes ، وهذه توضع تحت أقسام كبرى يطلق على كل منها قبيلة Phylum ، وهذه أكبر الأقسام في المملكة النباتية . ويوجد منها أربع : وهى النباتات البزرية Spermatophyta ، والسرخسية Pteridophyta ، والحزازية Bryophyta ، والثالوسية Thallophyta . وجميع هذه تتباين عن بعضها تبايناً شاملاً ، ولا نجد لها إلا بعض المميزات القليلة . والنباتات السرخسية والحزازية والثالوسية تسمى Cryptogamia ، لأن طريقة التكاثر في هذه النباتات كما يدل عليها هذا الاصطلاح ، كانت مخفية وغير ظاهرة . وكانت أعضاؤها التناسلية غير معروفة .



وبما أنه لا يوجد بهذه النباتات بزور ولا أنمار ولا أزهار بالمعنى الصحيح ، لذا تعرف بعديمة الأزهار

وأما النباتات البزيرية ، فتسمى Phanerogamia ، لأنها تحمل أزهارا وتكون بزورا ولأن طريقة التوالد والتكاثر فيها كانت معروفة وظاهرة . ولو أن هذين الاصطلاحين لا يزالان يستعملان ، ولكن قد فقدتا أهميتهما الآن ، لأن طرق التكاثر والتناسل في النباتات العديمة الأزهار قد درست دراسة وافية ، حتى صارت أكثر وضوحا مما في حالة النباتات الزهرية .

وعند وصف أى نبات لا بد أن نضعه في مركزه الطبيعي بالنسبة للأقسام السابقة . فمثلا ، نبات البطيخ منه نباتات صحراوية تزرع في الواحات وفي جهات أسوان ، فلتميزها عن الأصناف العادية توضع تحت اسم الصنف Colocynthoides ، ولتمييز البطيخ من نوع الخنظل يوضع تحت النوع Vulgaris ، وتحت الجنس Citrullus ، وهو من العائلة القرعية ، ومن الرتبة الجدارية Parietales ، ومن مجموعة سائبة البتلات ، ومن تحت قسم ذوات الفلقتين ، ومن قسم مغطاة البزور ، وقبيلة النباتات البزيرية .

وفي العادة يسمى النبات علميا باسمين ، الأول اسم الجنس ، والثاني اسم النوع (١) . واتبعت هذه الطريقة من عهد لينوس . ويشق اسم الجنس من أى مصدر ، وإذا أخذ من لغة ما ، فلا بد أن يصبغ بالهجة اللاتينية . وأما اسم النوع فقد يشتق من صفة للنبات ، أو من اسم علم . وأفضلية الاسم العلمى على الاسم

(١) يشمل النوع Species جملة أفراد متشابهة في الصفات والميزات الهامة الموجودة بالأعضاء الأساسية للزهرة . ويعتبر الاختلاف في بعض الصفات الخضرية أو في حجم وشكل الوريقات الزهرية من الصفات البسيطة الصغيرة ، التى تستخدم لتمييز الأصناف . ولكن إذا جعلت مثل هذه الصفات الصغيرة أو التغييرات البسيطة التى تحدث بين الأصناف وبعضها أساسا في تمييز الأنواع ، ففى الغالب توجد أنواع كثيرة لا حد لها في بعض العائلات . وبذلك يصعب تحديد النوع بالدقة ، لأنه يختلف تبعاً للصفات المتخذة أساساً في تمييزه .

ولقد درس كثير من المقيمين الأنواع المختلفة ورتبها إلى تحت أنواع ، وأصناف ، وتحت أصناف تبعاً لما يراه كل منهم . وأشهر من اشتغل بذلك Jordan و Linnaeus وغيرهما . وفي العادة يذكر اسم الشخص مختصراً بعد اسم النوع ودليلاً على أنه هو الذى سماه بهذا الاسم تبعاً لما اتفق عليه من المميزات النوعية .

الدارج أن الأول يطلق على اسم فرد واحد من النبات مشهور به في جميع البقاع والممالك ، مهما اختلفت لغة سكانها . وأما الثانى فإنه يطلق على نباتات كثيرة تنتمى إلى عائلات مختلفة ، فمثلاً عندنا كلمة - النجيل - تطلق على نباتات كثيرة مختلفة عن بعضها ، ولكن اسمه العلمى - Cynodon dactylon - لا يطلق إلا على نبات واحد

## أصول التقسيم

كلما ارتقت النباتات تعقدت في تركيبها وكثرت مميزات وخواصها . فلذا نجد النباتات الزهرية الراقية ذات خواص عديدة أوقعت النباتين قديما في حيرة ، فلم يعرفوا أى الصفات أهم من غيرها ، ليتخذوها أساساً وأصلاً لتقسيم النباتات إلى مجاميع وأقسام . وكانت أول طريقة اتبعها الأقدمون مبنية على الميزات والمنافع الاقتصادية التى يكتسبها الانسان من الأنواع المختلفة . فكانت النباتات ، التى تستخرج منها العقاقير الطبية توضع في قسم ، والى تستعمل للتغذية في قسم ثان ، والى تتخذ منها المنسوجات في قسم آخر ، وهكذا . . . . . وبعد ذلك اتبعت الطرق العلمية في تقسيم النباتات ، ولكنها كانت أقرب إلى الطرق الميكانيكية أو الصناعية ، لأنها كانت مبنية على مجرد التشابه في شكل ومظهر الأجزاء الخضرية ، ولم يلتفت إلى التركيب الزهرى أو الثمرى .

فجاء John Ray سنة ١٧٠٣ ، وقسم النباتات إلى قسمين : القسم الأول Arboreae ويشتمل على شجيرات وأشجار ، وقسم كلامها إلى ذوات فلقية وذوات فلقتين . والقسم الثانى Herbae ، المشتمل على الأعشاب ، وقسمه إلى نباتات غير زهرية ، وأخرى زهرية . والنباتات الزهرية العشبية قسمها بالمثل إلى ذوات فلقية وذوات فلقتين . وكان هذا أول نباتى لاحظ تقسيم النباتات الزهرية . وقسمها إلى نباتات ذوات فلقية ، وذوات فلقتين .

ولما جاء Linnaeus سنة ١٧٣٣ ، أهمل الأجزاء الخضرية ، وكان أول من استفاد من الأعضاء الأساسية في تقسيم المملكة النباتية ، حيث قسمها إلى ٢٤ قسماً بالنسبة إلى عدد الأسدية ، ووضعها والتحامها ، وطولها أو قصرها ، وكذلك بالنسبة إلى المتاع وأجزائه . فالقسم الأول يشتمل على أزهار ذات سداة واحدة ويسمى Monandria ، والثانى يشتمل أزهاراً ذات سداتين ويسمى Diandria ، والثالث يسمى Tri.... ، والرابع يسمى Tetra.... ، وهكذا

إلى القسم الرابع والعشرين حيث تجمع فيه النباتات العديمة الأزهار . وكان كل قسم من هذه يقسم إلى رتب ، تبعاً لعدد الأقسام . فالرتبة الأولى تسمى Monogynia وفيها الأزهار ذات قلم واحد ، والرتبة الثانية تسمى Digynia ، وفيها الأزهار ذات قلمين . فثلاثيات الحويض من قسم Hexandria ، ورتبة Trigynia ، لأن الزهرة بها ٦ أسدية وثلاثة أقلام . ومن ذلك نرى أن هذه الطريقة التي اتبعها لينوس في تقسيم المملكة النباتية قد قربت بعض نباتات من بعضها لوجود ميزة بسيطة بينها ، بينما هي في الحقيقة متباينة عن بعضها كل التباين من وجوه عدة ، لذلك سميت هذه بالطريقة الصناعية كما اعترف بها صاحبها . إلا أن لينوس قام بواجب عظيم ، حيث وصف جميع الأنواع النباتية المعروفة في وقته ، والتي كانت ترسل إليه من جميع البقاع ، وسمى كل نبات باسمين .

ولما جاء كثير من النباتين وأشهرهم Benthام، Hooker، De Candolle، Engler كان كل منهم يضع حجراً في بناء أساس الطريقة الطبيعية ، فيستفيد منه الخلف الذي يليه بمساعدة ما يظهر من المورفولوجيا ، وما يستجد من تشرح السوق والأوراق وغيرها . وعلى ذلك ، لما ازدادت معرفة الانسان بجميع أنواع النباتات الموجودة ، ومعرفة خواصها ومميزاتها المختلفة وخصوصاً صفاتها التناسلية ، اهتدى إلى ترتيب وتقسيم المملكة النباتية تقسيماً طبيعياً ، تبعاً للصلة أو القرابة الحقيقية بين النباتات وبعضها . وهذه القرابة موجودة منذ نشأة هذه النباتات وتسلسلها من أخرى أقل رقياً منها من عهد العصور الأولى ، لأن أي نبات لم يخلق خلقاً قائماً بذاته ، بل له صلة بالأنواع الأخرى . وكلما عظمت أهمية صلات القرابة بين أنواع النباتات كان التقسيم طبيعياً ، وكلما قلت أو صغرت أهميتها كان التقسيم أقرب إلى الطريقة الصناعية . والطريقة الطبيعية أساسها النشوء والارتقاء ، وهي مبنية على خواص النباتات من الوجهة التناسلية ، ثم المورفولوجية ، والتشريحية ، والفسيولوجية ، وكل هذه مصادر للقرابة بين النباتات وبعضها .

ولدراسة الخمرات النباتية أيضاً أهمية كبرى ، لأنها تساعدنا على كشف الحقيقة التي بواسطتها تسلسلت النباتات ، وعلى إظهار بعض الحلقات المفقودة في نشوئها ، لأن معظم هذه الحفرات تمثل أنواعاً بادت وانقرضت ، أو تمثل أنواعاً تشابه مثيلاتها من

النباتات الموجودة الآن . وقد أيدت الحفرات كثيراً من الحقائق التي لها دخل في تقسيم النباتات .

والصفات التناسلية أهم أساس يعتمد عليه في التقسيم . ولا يدخل في التقسيم من المميزات التشريحية والمورفولوجية إلا ما يكون له أهمية كبرى . فمثلاً عند تقسيم النباتات إلى بزرية وسرحسية وحزازية وثالوسية ، نجد أن للطورين الجرثومي والجاميطي أهمية كبرى تميز كلا من هذه النباتات عن بعضها . وكذلك نجد لتشرح السوق ومميزات الأوراق والجذور بعض الأهمية التي تختلف قلة أو كثرة تبعاً لاختلاف المجاميع والأقسام النباتية .

وعند تقسيم النباتات الزهرية ، نجد الزهرة أكبر أهمية ، وذلك لأنها تحتوي على الطور الجاميطي الثابت التكوين ، والذي يصعب التأثير عليه بأى مؤثر خارجي . لذلك نجد في الغالب أن الأزهار في العائلة الواحدة ذات مميزات ثابتة ، وأن الأزهار في العائلات المتقاربة من بعضها تكون متشابهة بدرجة يصعب إظهار الفرق بينها من جهة الشكل الخارجى .

وما يدلنا على أن الزهرة لها ميزة كبيرة في تقسيم النباتات الزهرية ، أننا نجد الأعضاء الخضرية قد تتأثر كثيراً بالمؤثرات الخارجية ، وبالبيئة ، والوسط ، وبخاصة التسلق والتطفل الموجودتين في بعض النباتات . ولكن تركيب الزهرة لا يتغير غالباً ، تبعاً لهذه المؤثرات ، لأنها تحتوي على الطور الجاميطي الذي يحمل الجاميطات المشتملة على نصف كروموسومات الأصل ، وهذه يصعب التأثير عليها . ولكن إذا اضطرت الظروف الطارئة إلى التغيير ، فإن الطور الجاميطي لا يتغير ولكنه ينعدم ، وتنعقد منه الأعضاء الأساسية ، وبذا تصبح الزهرة عقيمة أو لا وجود لها . وحينئذ يلجأ النبات لطريقة أخرى في تكاثره ، فيتكاثر تكاثراً خضرياً بعد أن كان يتكاثر بالبزور ، وهذا مشاهد في النباتات التي نقلت إلى أجواء مختلفة يصعب تكوين الزهرة أو البزرة فيها .

والبيئات المائية توحد النباتات تقريباً في تركيب سوقها وجذورها وتنسيق أوراقها ، ولكن الزهرة لا تتغير . وكذلك الحال في البيئات الصحراوية ، نجد نباتاتها ذات شكل خارجي واحد يصعب تمييزها . وهذا حادث في كثير من العائلات ، حيث نجدها متشابهة ومتقاربة في تركيبها المورفولوجي والخضري على

العموم كما هو مشاهد في العائلة الشوكية ، وبعض أجناس العائلة السوسبية ، وبعض نباتات العشارية (١) . ولكن رغمًا من كل ذلك فإن لكل عائلة زهرة خاصة بها ذات تركيب ثابت يميزها عن العائلات الأخرى .

وأما خاصية التسلق الموجودة في بعض النباتات ، فإنها تجعل هذه النباتات (المنتمية إلى عائلات مختلفة) متقاربة ومتشابهة في شكلها الخارجي، وكذلك في تشرح سوقها . فنجد بعض أعضاء النبات تنحور إلى محاليق، والأوراق يكون لها أعناق طويلة . والنصل فيها يغلب أن يكون قلبي الشكل أو سهميا . ولكن تركيب الزهرة في كل نبات خاص بعائلته .

أما طرق التغذية الشاذة ، وعلى الأخص خاصية التطفل ، التي نجدها في بعض النباتات الزهرية ، فإنها تحدث تغييراً كبيراً في الطور الجرثومي جميعه ، حتى أن الجنين بعد تكوينه من الزيجوت لا يسلم من هذا التغيير ، بل يصير داخل القصرة كتلة غير متميزة ليس لها جذير ولا فلقات ظاهرة . ولكن الزهرة كما ذكرنا سابقا لا يحدث بها تغيير يذكر . وأحسن مثل لذلك ما نجده في نباتي الحامول والعليق ، وهما من عائلة واحدة ولكن الفرق بينهما شاسع جداً من جهة الأعضاء الخضرية . حيث لا يوجد بنبات الحامول جذور ولا أوراق ، بل يعيش متطفلاً على عائلته الخاص ، أما في العليق فتوجد كل الأعضاء الخضرية . ولكن بالرغم من هذا الاختلاف ، نجد لها تركيباً زهرياً واحداً . وهناك مثل آخر في عائلة القرقة التي كلها أشجار وشجيرات ، حيث نجد بها نبات *Cassytha* ، الذي قربته خاصية التطفل في شكله ومظهره من نبات الحامول ، وأبعده كل البعد عن عائلته بالنسبة للصفات الخضرية ، ولكن زهرته هي أنموذج تام لعائلة القرقة (٢) .

(١) حيث نجد كثيراً من أجناسها يشبه الشوكية ، كما في *Boucerosia* الموجود في الجزائر ومراكش وكذلك جنس *Stupelia* و *Hoodia* اللذين لا يمكن تمييزهما من السوسبية والشوكية .  
(٢) ظهور خاصية التطفل في عائلة أغلبها متسلقات وأعشاب لا يعد شيئاً من الغرابة . لأن النباتات المتسلقة تلصق بعائلتها بواسطة أجزاء تختلف باختلاف هذه النباتات . فالبعض يتسلق بواسطة أفراس كالتي نجدها في الحامول . ومن السهل جدا بمرور الأجيال على مثل هذا النبات ، أن يخرج من هذه الأقراص عصات تغترق جسم حامله الذي يصبح عائلاً له بعد أن يتخلص الطفيل بحكم عادته من معظم أجزائه الخضرية . ولكن ما يدهش له الإنسان أن يجد طفيليات في عائلة قديمة كعائلة القرقة كلها أشجار وشجيرات وليس بينها أعشاب أو متسلقات . وهنا لا يمكننا أن نملل كيفية ظهور الطفيل في مثل هذه

مما سبق نستنتج أن تركيب الزهرة في الغالب ثابت في العائلة الواحدة مهما تغير الشكل الخارجي أو تحورت الأعضاء الخضرية لأي فرد من أفرادها . وبذلك أصبح للزهرة المركز الأول المتخذ أساساً في تقسيم النباتات الزهرية الراقية . وقبل البدء في تقسيم ودراسة هذه النباتات نذكر ملخصاً للنباتات العديمة الأزهار، لكي نبحت الطور لجاميطي والجرثومي فيها ، وبذا يمكن مقارنة هذين الطورين في النباتات الزهرية والعديمة الأزهار .

## النباتات العديمة الأزهار

تنقسم هذه النباتات إلى ثلاثة أقسام كبيرة : سرخسية ، وحزازية ، وثالوسية ، وتمازكلها بعدم وجود الزهرة الحقيقية . ولو أن بعض نباتاتها الراقية ذات الحزم الوعائية تشتمل على مخروط يماثل المخروط المتكون في معرة البزور ، إلا أنها لا تعطي بزوراً . بل تتكاثر هذه النباتات بواسطة الجراثيم المختلفة ، أو تتكاثر تكاثراً خضرياً

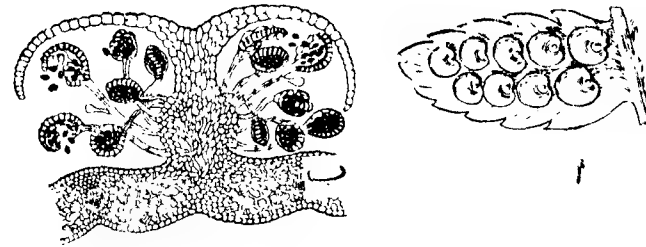
(السرخسية)

أهم قسم بها هو *Filicales* ، المشتمل على نباتات القرن مثل كزبرة البئر وغيرها من النباتات المصرية .

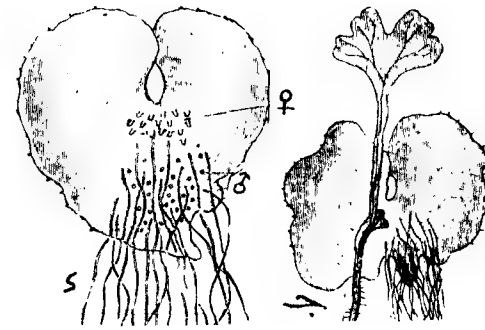
وتعد النباتات السرخسية أرقى النباتات العديمة الأزهار ، لأن الطور الجرثومي فيها يتميز إلى أوراق ، وسوق ، وجذور . وهذه الأعضاء الخضرية تشابه الأعضاء الخضرية بالنباتات الزهرية في تشرحها ، وشكلها الخارجي لحد ما . فلها حزم وعائية حقيقية ، وأوراق كبيرة مختلفة الأشكال ، ولكنها تمتاز وهي صغيرة بكونها منحنية إلى الداخل لأن سطح الورقة الداخلي أقل نمواً من سطحها الخارجي . وفي الغالب لا يوجد براعم في آباط الأوراق . والساق غالباً قصيرة ، ولكن في الشجيرات تكون كبيرة - والجذور ليفية . وقبلها توجد بالأماكن الجافة ، ولكنها في الغالب تقتصر على الأماكن الرطبة ، لأن القرن يشبه إنساناً واضعاً إحدى قدميه في الماء والأخرى ثابت بها على الأرض ، فهو يستطيع أن يعيش على الأرض ، لاحتوائه

العائلة . ولكن رغمًا من ذلك ، فقد أدمجت خاصية التطفل وجعلت شكله ومظهره الخارجي مثل غيره من الطفيليات الزهرية

على جذر حقيقى ، وفى الماء أو الأماكن الرطبة ، لأنها ضرورية لعملية التناسل .  
(التكاثر ١) تتكاثر خضرياً بواسطة الريزومات ، أو بالبراعم الموجودة على قواعد



الأوراق ، أو بواسطة براعم نامية وموجودة على فصل الورقة ، كما فى بعض الأنواع ، حيث تسقط على التربة وتكون نباتاً جديداً .



ولما كانت أوراق القرن تحمل براعم أو جراثيم ، فهي تختلف بذلك عن أوراق النباتات الراقية التى لا تحمل شيئاً من ذلك ، ولذا تسمى ورقة القرن فى غالب الأحوال Frond .

( شكل ٣١ ) . نبات القرن .

- ١ - ورقة تحمل مجاميع جرثومية صغيرة
- ٢ - مجموعة جرثومية داخل غطائها أكياس جرثومية
- ٣ - السطح الأسفل للطور الجاميطى
- ٤ - الطور الجاميطى يحمل نبات القرن الصغير .
- ٥ - جاميطة ذكورية ذات سوط حلزوني يحمل أهداباً .

( ٢ ) وقد تتكاثر النباتات السرخسية أيضاً بواسطة جراثيم تراوجية تتكون من خلايا أمية داخل الكيس الجرثومي Sporangium . والأكياس الجرثومية ، ذات أعناق طويلة ، تتجمع مع بعضها داخل مجموعة جرثومية Sorus . وتخرج أعناق الأكياس من نسيج منتفخ يسمى الوسادة ، وتغطى المجموعة الجرثومية بغطاء يسمى Indusium ، وأحياناً تكون عارية ليس لها غطاء . وتوجد المجاميع الجرثومية Sori على السطح السفلى للورقة ، وتكون متصلة بأحد عروقها للتمسك من أخذ الغذاء من الحزم الوعائية بسهولة . والجراثيم فى الغالب ذات حجم واحد ونوع واحد ، وليست كما فى النباتات الزهرية . وإذا نبتت الجرثومة ، فإنها

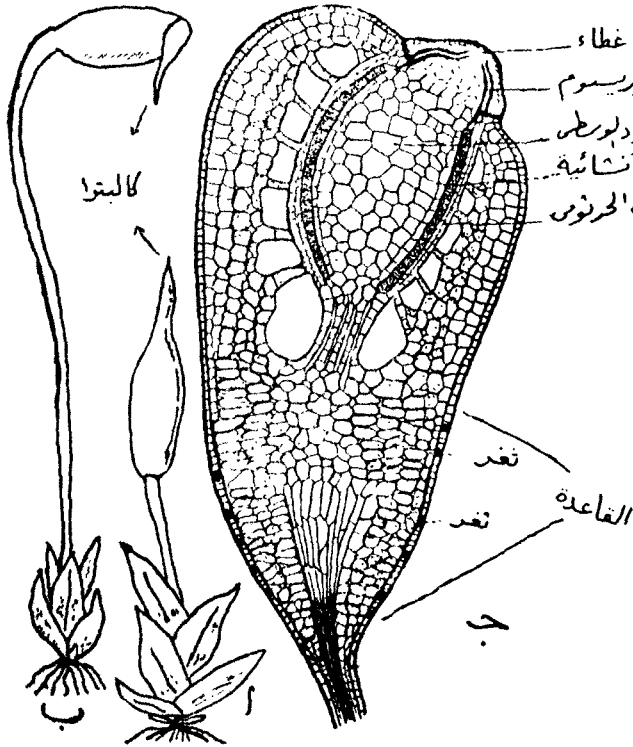
تخرج جسماً خيطياً لا يلبث أن يترادف فى الحجم حتى يصير مستطيلاً ، أو قلبى الشكل حسب الأنواع ، ويسمى Prothallus . واسكونه يحمل الأعضاء التناسلية على سطحه السفلى ، فهو عبارة عن الطور الجاميطى . وتحمل أعضاء التأنث Archegonia على الجهة العليا من السطح السفلى ، وكل عضو يحتوى على جاميطة واحدة مؤنثة . وتحمل أعضاء التذكير Antheridia على الجهة السفلى من السطح السفلى ، وكل عضو به عدة جراثيم هدية . ويوجد على السطح السفلى أيضاً جملة ريزودات تشبه الجذور فى وظيفتها ، حيث تمتص المواد الغذائية المعدنية . وتعمم إحدى الجاميطات الذكرية الهدية حتى تهتدى إلى الجاميطة المؤنثة بمعاونة قطرات الماء ثم تلحقها ويتكون الزيجوت ، وينموه يتكون النبات ، ويبدأ الطور الجرثومى . ويلاحظ هنا أن الطور الجاميطى يتكون من جسم عديد الخلايا ، ويعيش منفصلاً ومستقلاً عن الطور الآخر ، لأن به الريزودات ، وكذلك المادة الخضراء التى بمساعدتها يستطيع تمثيل ثانى أو كسيد الكربون . ولا يوجد نبات جاميطى مذكر أو مؤنث ، بل نبات واحد فقط يحمل أعضاء التأنث وأعضاء التذكير ، لأنه لا يوجد إلا نوع واحد من الجراثيم غالباً (١) .

### ( الحزازية )

تنمو هذه النباتات غالباً متكاثفة بجوار بعضها فى الأماكن الرطبة وعلى جذوع الأشجار والصخور وغيرها . وهى نباتات خضراء منبسطة ثانوسية ، أو قد يتميز بعضها إلى شبه سوق وأوراق خضراء . فهى لذلك إما نباتات ثالوسية أو ورقية . وأوراقها وسوقها ليست حقيقية لأنها لا تماثل الأعضاء الخضرية السرخسية فى منشأها ، كما أنها لا تحتوى على حزم وعائية حقيقية . وتثبت فى التربة بواسطة ريزودات تخرج من أسفلها ، وهى لا تعتمد فى امتصاص الماء على الريزودات ، بل فى قدرتها امتصاص المياه من جميع جسمها كلما سنحت لها الفرص . وللنباتات الحزازية دورة حياة تشبه دورة حياة النباتات السرخسية . ولها أيضاً طوران متعاقبان ، وإنما الاختلاف يقع فى سلوك هذين الطورين . فثلاً

(١) أما فى جنس Marsilia وهو من نباتاتنا المصرية فيوجد نوعان من الجراثيم : تنمو الجرثومة الصغيرة منهما وتكون الطور الجاميطى المذكر . وتنمو الكبيرة وتكون الطور لجاميطى المؤنث

التناسلية . وقد توجد هذه الأعضاء على نبات جاميطى واحد عند القدم حيث ينشأ عن الأوراق . أو قد توجد على نوعين من الأفرع : فرع يحمل أعضاء التذكير والآخر يحمل أعضاء التأنيث ، وكل هذه الأفرع بنوعها أصلها من بروتونيميا واحدة . أو قد توجد الأعضاء التناسلية على نباتين منفصلين : نبات يحمل أعضاء التذكير ، وآخر يحمل أعضاء التأنيث . ففي نبات Funaria ، يوجد فرع جاميطى على النبات يحمل أعضاء التذكير ويتكون داخل كل عضو عدة خلايا ، وكل خلية تعطى جاميطة مذكرة ذات سوطين طويلين . وأما الفرع الجاميطى الذى يحمل أعضاء التأنيث فيتكون عليه الطور الجرثومى . وكل عضو تأنيث يتربى من رقة طويلة وجزء سفلى منتفخ ، توجد داخله جاميطة مؤنثة واحدة ليس لها القدرة على التحرك ، وبذا تنتقل الجاميطة المذكرة إليها بمساعدة قطرات الماء ، وتلقحها . ويتكون من ذلك الزيجوت



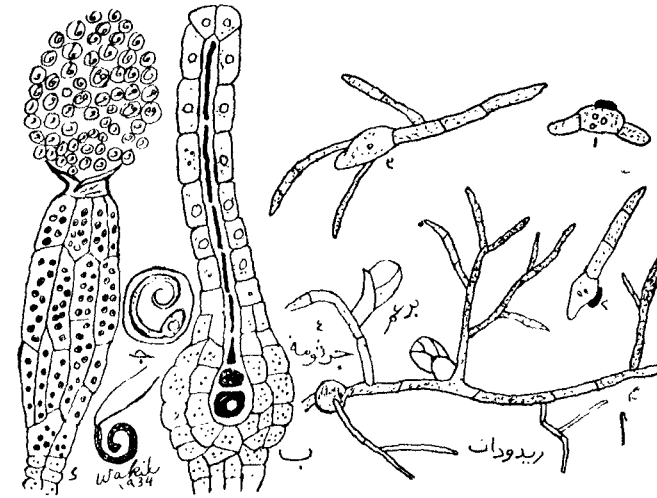
( شكل ٣٣ ) نبات Funaria

أ نبات فيوناريا صغير  
ب نبات أكبر منه سناً  
ج قطاع طولى وسطحى فى علية غير كاملة النمو

ثم العلية الجرثومية  
المحمولة على عنق  
طويل فوق  
النبات الجاميطى  
وهذه العلية،  
جزء صغير  
مخصص لتكوين  
الجراثيم، وتغطى  
فى الصغر بما  
يشبه القبة  
Calyptra ،  
وهذه تسقط  
عند تمام نمو  
العليبة مظهرة  
الغطاء المسمى  
Operculum  
الموجود بأعلى  
العليبة الجرثومية.  
وبانقصال هذا

الطور الجرثومى فى السرخسيات قد تمكن من وجوده على الأرض ، لأن له جذوراً  
جذمية ، وبذلك يعيش عيشة مستقلة ، والطور الجاميطى بها صغير نسبياً . ولكن  
فى جميع الحزازيات يكون هذا الجسم الأخضر الثالوسى أو المورق غالباً هو الطور  
الجاميطى ، لأنه يحمل أعضاء التناسل . وأما الطور الجرثومى الناتج من الزيجوت  
والحامل للجراثيم التزاوجية والمعروف بالعليبة أو Sporogonium فمحمول  
ومتطفل على الطور الجاميطى رغم اخضرار سطحه ، لأنه ليس به جذور أو شبيهها  
لتمده بالمواد الغذائية الأرضية .

التكاثر . تتكاثر خضرياً بواسطة أجسام تشبه الريزومات الرقيقة تمتد تحت



( شكل ٣٢ ) نبات حزازى ( Funaria )

أ - إنبات الجرثومة لتكوين البروتونيميا وترى أطوار النمو بالتسلسل  
ب - قطاع طولى فى الاتركيوجونيم  
ج - خلية ذكرية داخلها الجاميطة المذكورة ويرى لهذه شكل مكبر .

الوطوبية وتعطى خيطاً كثيراً الخلايا لا يلبث أن يتفرع ويعرف بالبروتونيميا Protonima ،  
وينغرس بهض الأفرع فى التربة وتصبح غير خضراء ، وهى عبارة عن  
الريزودات . ويظل البعض الآخر على سطح التربة معرضاً للضوء ، وبه المادة الخضراء ،  
وتتكون عليه البراعم التى تنشأ منها النباتات الجاميطية ، التى تحمل الأعضاء

سطح الأرض  
وتتولد عنها نباتات  
جديدة . أو تتكاثر  
بواسطة البراعم  
أو الجراثيم  
الخضرية . وتتكاثر  
بواسطة الجراثيم  
التزاوجية المتكونة  
فى العلية الجرثومية .  
وهذه الجراثيم  
صغيرة تنتشر  
بواسطة الرياح ،  
وأحياناً تسكون  
لزجة وتنشر  
بواسطة الحشرات ،  
ثم تثبت بوجود

الغطاء عرضياً ، تنفتح العلبة وتخرج منها الجراثيم بمساعدة البريستوم الذى يتكون من خيوط هيجروسكوبية تعمل على انتشار الجراثيم ، وهذه تثبت وتعيد دورة النبات مرة أخرى .

### ( الثالوسية )

يشتمل هذا القسم على نباتات ذات جسم ثالوسى لا تتميز فيه الأوراق ولا السوق ولا الجذور ، ويتألف من خمسة أنواع الآتية : الفطريات - الطحالب - النباتات الأشنية - البكتريا - الفطريات الهلامية

(١) الطحالب : نباتات وحيدة الخلية ، أو تتكون من عدة خلايا ، وتحتوى على المادة الخضراء . وتعيش في الماء المالح أو العذب . والقليل يعيش في التربة أو على الصخور أو جذوع الأشجار . وللطحالب أنواع كثيرة تختلف لونا وحجما . فمنها الطحالب الخضراء التى تعيش على سطح الماء أو مثبتة على الصخور بقرب انشواطىء . وقد تتكون بشكل خيوط متفرعة أو غير متفرعة ، أو تتكون في شكل مستعمرات . وتتعرض للضوء غالبا . والطحالب البنية يغلب بها اللون البنى ، وتعيش كالسابقة على سطح الماء أو على عمق يسير من السطح ، ولها مثبتات خاصة تثبتها بالصخور . وتتعرض للضوء مدة الجرز .

وأما الطحالب الحمراء التى يوجد بها صبغة حمراء فتعيش على أعماق بعيدة من سطح البحر ، وأغلبها صغير الحجم . والطحالب الزرقاء وبها اللون الأخضر ، ولكنه لا يظهر لوجود المادة الملونة الزرقاء . وعلى العموم فإن جميع هذه الطحالب تحتوى على مادة الكوروفيل الخضراء ، وإنما لا تظهر في الثلاثة الأخيرة لوجود مواد ملونة تغلب عليها .

**التكاثر :** تتكاثر بواسطة جراثيم غير تزوجية ، أو بواسطة جراثيم تزوجية يضطر النبات لتكوينها تحت ظروف خاصة ، وهى ناتجة من اندماج الجاميطة المذكورة الموجودة في عضو التذكير مع الجاميطة المؤنثة الموجودة في عضو التأنيث المسمى Oogonium . والجاميطات المذكورة هنا سوطية . وتعاقب طورى النبات غير واضح في أغلب هذه النباتات ، أى أن الطور الجاميطى والأسبور وفيق غير متميزين بالنسبة للوسط المائى الذى يعيشان فيه

(٢) الفطريات : تتركب الفطر من خلايا خيطية عديمة الكوروفيل تسمى هيفات ، ومجموعها يعرف بالميسليوم . وقد تكون الهيفات مجزأة أو غير مجزأة حسب نوع الفطر . وقد تتجمع الهيفات مع بعضها وتلتصق سوياً وتكون ما يسمى بالنسيج الكاذب ، كما في حالة عيش الغراب . ولما كانت خلايا الفطر خالية من المادة الخضراء ، فإن النباتات تضطر حينئذ لتناول غذائها الكربوايدرات بواسطة التطفل أو الترم . وتعيش النباتات المتطفلة على الكائنات الحية ، وبذلك تسبب أمراضاً مختلفة لكثير من أنواع النباتات وبعض أنواع الحيوان . وتعيش الرمية على بقايا الكائنات الحية وتساعد على تحليل أجسام تلك الكائنات وتسبب التعفن لكثير من المواد الغذائية . وتتكاثر الفطريات بواسطة جراثيم لازوجية ، وجراثيم تزوجية مختلفة تسمى باسم الكيس الجرثومى المتكونة فيه ، أو باسم الحامل المحمولة عليه مثل أسكوسبور ، بازيدوسبور

(٣) النباتات الاشنية Lichens : ليست نباتات بسيطة بل تتكون من اجتماع نباتين يعيشان مع بعضهما معيشة تعاونية : أحدهما فطرى والآخر طحلبى . فأنواع الفطر التى تتكون هذا الجسم المركب المسمى بالآشن تكون من الفطر الراقية وعلى الأخص من قسم الأسكوميسيتية . وأما البازيدية فلا توجد إلا نادراً ، وتكون غالباً في النباتات الاشنية الاستوائية .

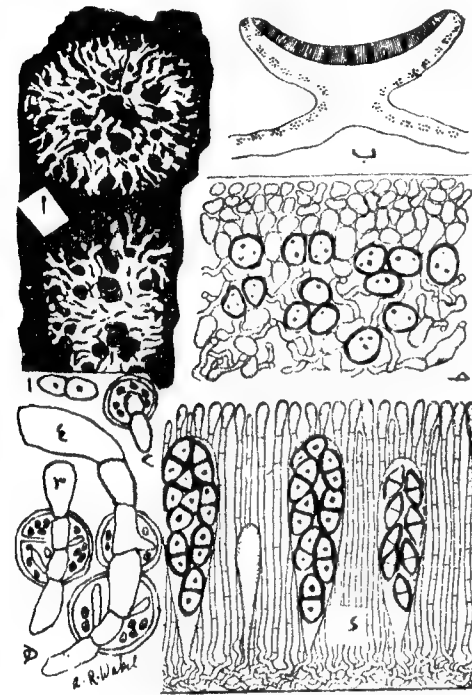
وقد يكون الطحلب منتشراً في جميع جسم الآشن ، ولكن في بعض الأنواع يكون مرتباً في مناطق معينة . وتختلف أنواع الطحلب الموجودة باختلاف هذه النباتات الاشنية . فالبعض يكون به طحالب خضراء وحيدة الخلية وعلى الأخص من جنس Pleurococcus . ومعظم النباتات يكون بها أنواع من الطحالب الزرقاء الوحيدة الخلية ، أو أحياناً الخيطية منها . وقد ينمو على أوراق نبات البن نوع من الآشن ، والطحلب الموجود به نوع من الجنس Coleochaete وهو من الطحالب الخضراء . وهذه النباتات لها أشكال مختلفة ، فقد تكون خيطية في أبسط حالاتها ، أو تتكون من أجسام ثالوسية مدبسة فوق الصخور أو جذوع الأشجار وتشبه القشرة في شكلها ، أو قد تشبه الأوراق . وبعض الأنواع يتكون من جسم قائم متفرع قليلاً أو كثيراً .

وهي من أكثر النباتات تحملا للأجواء المختلفة ، فنتشر من المناطق القطبية حتى خط الاستواء ، وتوجد فوق الصخور ، وعلى أفرع الأشجار وجذوعها ،

وأحيانا فوق التربة القاحلة التي لا يمكنها أن تخرج أى نبات آخر. وأحسن نمو لهذه النباتات يكون بالمناطق الغزيرة الأمطار. كما أنها توجد بكثرة بالنسبة للنباتات الأخرى في المناطق الباردة، فقد تنمو فوق قمم الجبال والمناطق القطبية التي لا تنمو فيها الحشائش أو النباتات البزيرية الأخرى. وهي لا تضر الأشجار الملتصقة بها، ولكن إذا وجدت بكثرة على الأفرع والأوراق فإنها تمنع الضوء عنها. وبهذا تقل عملية التمثيل الكربونى. والآش في العادة لا يوجد بكثرة إلا على الأفرع أو الأشجار الضعيفة. وتختلف النباتات في لونها، فقد تكون مخضرة بالنسبة لوجود خلايا الطحلب في أنسجتها محاطة بخيوط الفطر، وتكون بيضاء اللون في الأجزاء التي ليس بها خلايا من الطحلب، وقد يوجد بها بعض

صبغات أخرى ، وبذلك قد تكون هذه النباتات مخمرة أو مصفرة أو برتقالية أو سمرء ، حسب نوع الصبغة وقوة تركيزها بالنبات .

وتتكاثر بعض هذه النباتات تكاثرا خضرىا بواسطة أجسام تسمى Soredia،



( شکل ۳۵ ) . نبات آشنی *Physcia*

١. منظر طامي له على قشرة نبات ( وهي السودا في الشكل )

ب . قطاع طولى فى حامل الاكياس الجرثومية .

• قطاع طولى مكبر فى جزء منه ويرى الاكياس فى اطوار مختلفة من النمو .

• قطاع طول في الجزء الخصري وفيه خلايا الطحلب  
وسط هيفات الفطر .

• أطوار مختلفة لنمو جرثومتي الطحالب والفطر

(١) جرثومة الفطر اجتمعت في (٢) من خلايا طحالب .

أخذنا في الزموا في (٣) ، (٤)

وهي متكونة من مجاميع فطرية طحلبية ، وكل مجموعة بها بعض خلايا الطحلب محاطة بميسليوم الفطر. وتقع هذه المجاميع عند كسر جسم الآشن وتنتشر بواسطة الرياح مكونة نباتات جديدة . وتتكاثر غالبا بواسطة الجراثيم الزوجية التي تتكون بواسطة الفطر داخل أوكياس جرثومية موجودة بجزء خاص على النبات يسمى حامل الأوكياس الجرثومية *Ascocarp* ، وهو يشبه الفنجال أو الصحن كما في نبات *Physcia* . وبعد خروج الجراثيم من أوكياسها يلتصق بعضها مع أحد خلايا الطحلب المجاورة ، وبذلك تنبت الجرثومتان وتتكاثران معا ( شكل ٥٣٤ ) حتى يتكون منهما جسم النبات .

وصلة الفطر بالطحلب صلة تعاونية في غالب الأحوال ، حيث يعيش كل منهما ويستفيد من الآخر . فالفطر يعتمد اعتماداً كلياً على المواد الكربوهيدراتية التي يكونها الطحلب بالتمثيل من ثاني أو أكسيد الكربون الجوي . والطحلب يأخذ الأملاح والأزوتات من الفطر ، وبذا يستفيد من وجوده بحجم الآشن ، حيث يمكنه في هذه الحالة أن يعيش في أماكن لا يستطيع أن ينمو أو يوجد فيها بمفرده . ولكن بوجوده مع الفطر تتوفر له الرطوبة ولا يتأثر بالجفاف .

و يستخرج من بعض النباتات الأشنية صبغة بنفسجية زرقاء جميلة تسمى Orchil، وهذه قد تستخرج منها صبغة العباد التي تستعمل في صنع ورق عباد الشمس

(٤) البكتريا : هى أصغر الكائنات الحية المعروفة ، وتتركب من خلية ذات جدار لا يتكون من السيلولوز فى غالب الأنواع ، بل من مادة البروتين . وبداخل هذا الجدار توجد مادة البروتوبلازم وليس بها نواة واضحة . وبعضها أهداب تساعد على التحرك . وتختلف البكتريا فى الشكل ، فقد تكون كروية ومنفردة ، أو متجمعة ، أو تكون عصوية ، أو حلزونية الشكل . وهى مثل الفطر عديمة المادة الخضراء ، ولذلك تنطفل على الكائنات الحية أو تترمم على بقاياها . وتنمى غذاءها على هيئة سائل أو غاز والقليل منها يتغذى على مواد غير عضوية ، ولذا تعتبر من النباتات وليست من أنواع الحيوان .

وللبكتريا شأن كبير في الطبيعة ، حيث تساعد على تعفن وتحلل الأجسام المركبة ، وتسبب كثيرا من الأمراض المنتشرة بين أنواع النبات والحيوان ومنها البكتريا

الأرضية التي تساعد على تثبيت الأزوت الجوى بالتربة . و بكتريا التآزت التي تساعد على تحويل الأزوت والمصادر إلى أزوتات . ثم البكتريا العقدية التي تسبب عقداً أو ثأليل على أوراق وجذور كثير من العائلات ، وعلى الأخص جذور نباتات العائلة البقولية . فهذه البكتريا تعمل على تثبيت الأزوت الجوى في هذه العقد لفائدة النبات والتربة .

(٥) الفطريات الهلامية : وهي كائنات عديمة الكوروفيل تعيش على أسطح البقايا العضوية ، أو بداخلها وعلى الأخص الأخشاب والأوراق المتعفنة التي غالباً ما نجد عليها الأكياس الجرثومية لهذا الفطر . ويتركب جسم الفطر من كتلة بروتوبلازمية بدون جدار ويسمى Plasmodium . ويتكاثر الفطر بواسطة جراثيم تتكون في الأكياس الجرثومية أحياناً . وكلها نباتات ممرمة . ويوجد نوع متطفل على جذور نباتات الصليبية وعلى الأخص أنواع اللفت ، حيث يصيب الجذر الذي يكون على حالته الطبيعية غير متفرع ومغزلى الشكل ، ولكن بعد الإصابة يتفرع على شكل الأصابع ، ومن هذا الشكل اشتق اسم المرض .

## الباب السادس

### النباتات الزهرية

لأنعرف بالضبط متى وكيف نشأت النباتات البزرية ، حيث يرجح أن هذا الحادث العظيم في نشوء النباتات قد ظهر قبل العصر النحوى بكثير . وبدراسة النباتات السرخسية المختلفة ، وبمقارنتها بالنباتات البزرية الأولية من حيث النشوء الجنى ، ووجود نوعين مختلفين من الجراثيم ، ومن حيث تبادل الأجيال ( فى طورى النبات ) وجد أن النباتات البزرية نشأت من نباتات سرخسية مختلفة عن بعضها كل الاختلاف .

وهذا واضح بين لما نجده من الاختلاف العظيم بين المخروطيات والسيكادات وغيرها من معراة البزور . وهذه أيضاً تختلف كثيراً عن ذوات الفلقة وذوات الفلقتين فى مغطاة البزور .

والنبات البزرى هو الطور الجرثومى ، كما هو الحال فى النبات السرخسى . وأما الطور الجاميطى هنا فهو فى حالة مخزلة جداً عما فى النباتات السرخسية . ويوجد دائماً نوعان من الجراثيم فى النباتات الزهرية : الميكروسبور Microspore أو حبة اللقاح ، والميجاسبور Megaspore أو خلية الكيس الجنينى ، وهى دائماً محفوظة داخل البيضة .

والطور الجاميطى المذكور فى النبات البزرى يتبدى تاريخ حياته من حبة اللقاح قبل انتشارها فى معظم النباتات ، وعند الانبات نخرج الأنبوبة اللقاحية وبداخلها النواة الحضرية والذواتان التناسليتان ( شكل ١٧ ) . وهنا نجد أن هذا الطور قد تحول وارتنى رقبياً كبيراً تبعاً لرقى الطور الجاميطى المؤنث ، لأنه كيف تصل الجاميطة المذكورة إلى المؤنثة الكامنة داخل سبيج البيضة إذا لم توجد أنبوبة لقاحية ؟ . ومن ذلك نجد أن طريقة تكوين الجاميطات الموجودة فى النباتات السرخسية والحزازية والطحلبية أصبحت تقريباً معدومة ، حيث لا فائدة لها



في النباتات البزرية . وليس هنا أدنى فائدة من وجود جاميطات عديدة هدية مذكرة ، لأن الجاميطه المؤنثة محفوظة ومستقرة داخل الكيس الجنيني بالبيضة . فنشوء عملية التلقيح ، وانتقال اللقاح بالعوامل المختلفة ، ووجود الأنبوبة اللقاحية يعد كل ذلك أعظم رقي في النباتات .

ويبدأ الطور الجاميطي المؤنث بانبثاق خلية الكيس الجنيني ، التي لا يمكنها أن تنتثر أو تنفصل بأية حالة في هذه النباتات . ومن ذلك نرى أن هذا الطور قد أصبح متطفلاً على الغذاء الذي يمدّه الطور الأسبوروفيتي . وتنقسم النباتات الزهرية إلى مغطاة البزور ومعراة البزور وذلك تبعاً إلى انتقال أو عدم انتقال الأوراق الكريولية .

### ( معراة البزور )

تتماز بوجود البزور عارية على سطح الكرابل ( شكل ٧ ) ، وتشتمل على النباتات الخروطية ذات الأوراق الابرية الصغيرة وهي أهم نباتات هذا القسم انتشاراً . ثم نباتات السيكداس وكلها نباتات قديمة ذات أوراق كبيرة . ويدخل تحت هذا القسم أيضاً كثير من حفريات النباتات التي كانت موجودة في العصر الفحمي وما قبله . وفي أغلبها توجد حزم الساق الوعائية في حلقة ، وتزداد السوق في السمك لوجود الكميوم بها الذي ينشأ منه اللحم جهة الخارج والخشب جهة الداخل ، كما هي العادة في ذوات الفلقتين .

والنباتات أحادية المنزل ، وفي النادر ما تكون ثنائيتة . والأزهار دائماً ذات جنس واحد وعديمة الغلاف إلا في عائلة Gnetaceae (١) فلها غلاف زهري . والكرولة في معراة البزور لا تنطبق على حافتها ، وبذلك تقع حبوب اللقاح بعد انتشارها بالرياح على البيضة مباشرة . وتختلط بالسائل الغروي الذي يفرز من النقيير . وتدخل حبة اللقاح خلال النقيير بمساعدة هذا السائل الغروي إلى حجرة اللقاح الموجودة فوق النوسيلة مباشرة ، وهنا تنبت الحبة وتخرج الأنبوبة اللقاحية التي تخترق جسم النوسيلة حتى تصل إلى خلية الكيس الجنيني .

(١) جنس Ephedra من هذه العائلة وهو نبات شجيري وموجود بمصر .

ويوجد بالأنبوبة اللقاحية لنباتات Cycads ، ونبات Ginkgo (١) جاميطتان هديتان ، حيث يوجد بكل جاميطه شريط حلزوني وعليه كثير من الأهداب . ويعتبر بياً جداً أن طريقة تكوين الجراثيم الهدية لم تنزل بهذه النباتات البزرية . وقد شوهد أن هذه الجراثيم الهدية تعوم لمدة معلومة في البيضات الحية . وتنمو الأنبوبة اللقاحية في السيكداس إلى جانب واحد من النوسيلة ، وتعد هنا بمثابة عضواً متخصصاً حيث لا تحمل الجاميطات حتى الكيس الجنيني كما هي العادة في النباتات البزرية . ويمتاز الطور الجاميطي في معراة البزور بعدد خلاياه عما في مغطاة البزور . ويبدأ الطور الجاميطي المذكور هنا بحبة اللقاح وهذه ، في جميع معراة البزور عندما تنبت ، ينشق غطاؤها الخارجى كأنشقاق غطاء جراثيم النباتات القديمة الأزهار عند إنباتها ، وبذلك تخالف حبوب اللقاح في مغطاة البزور حيث يوجد بغطائها الخارجى ثقب النبات التي تخرج من إحداها الأنبوبة اللقاحية . وتشكون حبة اللقاح في معراة البزور من بعض خلايا بينها جدر حقيقية .

وأما الطور المؤنث فيها فيبدأ بانقسام نواة خلية الكيس الجنيني ، حيث تنقسم إلى عدة نويات ينشأ عنها خلايا النسيج الاندوسبرمي الذي يتم تكوينه في بعض النباتات في سنة كاملة . ثم تتكون الأركيجونيا Archegonia في أعلى خلية الكيس بقرب النقيير ، وهذه قد تكون صغيرة ومخزولة كما في السيكداس ، وكبيرة كما في الخروطيات ، ومعدومة كما في Gnetum ، الجنكجو حيث لم يبق إلا الجاميطات المؤنثة . وبعد عملية الإخصاب يتكون الطور الأسبوروفيتي الصغير داخل البيضة الموجودة على النبات الأصلي . وبعد أن تصبح البيضة بزرّة يمكن اعتبارها كما قلنا سابقاً أنها مكونة من أنسجة تمثل ثلاثة أطوار : فالأغلفة وباقي النوسيلة من النسيج الجرثومي للأم ، ثم بقايا النسيج الجاميطي الموجود بالكيس الجنيني ، وأخير الجنين الجديد . والبزور هي من صفات النباتات الزهرية حيث لا توجد في أى قسم من النباتات القديمة الأزهار ، وهي دائماً إندوسبرمية في معراة البزور وتشكون من بيضات مستقيمة غالباً ، وتحتوي على فلقة أو فلقتين أو أكثر في هذه النباتات

(١) نبات السيكداس ذات أوراق كبيرة تشبه أوراق النخل تقريباً . وأما الجنكجو فهي أشجار كبيرة ذات أوراق صغيرة مروحية الشكل ، موطنها اليابان والصين . وجميع هذه النباتات قد زرع أنواع منها بالحديقة المصرية للزينة .

المعرة البزور . وبالرغم من وجود عدة أركيجونيا ، فلا تحتوى البزرة إلا جنينا واحداً كامل النمو .

### ( مغطاة البزور )

تنمو بزور هذه النباتات داخل كرابل مغلقة ، حيث تلتحم حافتا الورقة الكربلية وتكون حجرة تسمى بالمبيض ، تتكون داخله البيضات . ولكي تتصل هذه بالخارج ، فإن أطراف الكربلة تمتد حتى تكون القلم والميسم وهذا يكون واسطة اتصال البيضات بالخارج ، حيث تنبت عليه حبوب اللقاح . ويشتمل هذا القسم على معظم النباتات التي سادت غيرها في العصر الحديث بالنسبة لانتشارها على سطح الكرة ، ولتركيبها التشريحي والمورفولوجي . وتعد الزهرة هنا أرقى مما في القسم السابق ، فهي في الغالب كبيرة ، وقد تكون ملونة ، وفي النادر ما تكون عارية ، أى لا يوجد بها غلاف زهرى لحماية الأعضاء الأساسية . ومن خواصها أيضاً وجود الثمرة لأنها نتيجة لوجود المبيض .

وهنا الطور الجاميطى أكثر اختزالاً مما في القسم السابق . فالطور المذكور يتكون من خليتين ليس بينهما جدار حقيقى ( ولكن في معرة البزور توجد جدر حقيقية بين خلايا حبة اللقاح ) وإذا وجد فاصل بين الخليتين ، فلا يوجد إلا غشاء شفاف . ويخرج كل من هاتين الخليتين إلى الأنبوبة اللقاحية عند الانبات . وتتحلل الخلية الخضرية وتختفي وقما تصل الأنبوبة اللقاحية إلى البيضة . وتنقسم نواة الخلية التناسلية دائماً إلى نواتين تدخل إحداها في عملية الاخصاب والأخرى في تكوين الاندوسبرم ، وهما دائماً عاريتان ( شكل ١٧ ) . ولكن في معرة البزور يتكون لكل نواة جدار بعد تكوينهما في الأنبوبة اللقاحية .

ويتكون الطور المؤنث في مغطاة البزور من إنبات خلية الكيس الجنينى التى تنقسم نواتها ويتكون من ذلك ٨ نويات . يترتب ثلاث منها بقرب الطرف النقيرى . الوسطى منها هي الجاميطة المؤنثة ولا يوجد هنا سواها في الكيس الجنينى . وفي الوسط توجد النواة الوسطى وهي حاصل اندماج نواتين ، وبقرب الطرف الكلازى توجد ثلاث نويات تنشأ لها جدار وتسمى بالخلايا السمتية ( شكل ٢٠ ) وهي تماثل النسيج الاندوسبرمى في معرة البزور الذى ينشأ قبل الاخصاب . وأما الاندوسبرم في مغطاة البزور فيتكون من اندماج النواة الوسطى مع الجاميطة المذكورة الثانية .

وتنقسم مغطاة البزور إلى تحت قسمين : ذوات الفلقة وهي ما تحتوى جنينها على فلقة واحدة . وذوات الفلقتين وهي ما تحتوى الجنين فيها عادة على فلقتين . إلا أنه توجد شواذ قليلة في الشقيقة والربعية حيث يحتوى الجنين على فلقة واحدة . وفي النباتات الطفيلية كالهالوك والهامول لا يوجد بها فلقات متميزة .

### ( ذوات الفلقة الواحدة )

أغلب نباتاتها ذات أوراق كبيرة متوازية العروق ، وفي النادر ما نجد بها أوراقاً شبكية العروق . ولا يوجد بها الظاهرة المعروفة بسقوط الأوراق ، لأن الأشجار والشجيرات المختصة بهذه الظاهرة هي من ذوات الفلقتين لتتق بها تأثير الجوالبارد . والأشجار والشجيرات الموجودة في ذوات الفلقة لا تحدث بها الغلاظة الثانوية المألوفة في ذوات الفلقتين ، إذ لا يوجد بها النسيج المار يستسمى المعروف بالكامبيوم . وإذا وجد نسيج ماريستيمى في بعض نباتاتها ، كما في الدراسينا واليوكا ، فإنه يعطى أنسجة مغايرة لما نجدها في ذوات الفلقتين (١) . وقبلما نجد نباتات ذوات الفلقة منتشرة وسائدة في الأجواء المختلفة ، ويرجع هذا لعدم وجود الكامبيوم بها . وإنما السبب في انتشار بعض نباتاتها راجع إلى طرق تكاثرها الخضرية بواسطة الريزومات والكورمات والبصلات ، لأن هذه الأعضاء لا تتأثر باختلاف الطقس . وأكثر نباتاتها انتشارا الموجود بالعائلة النجيلية ، وأرقى أزهارها تطورا الموجودة بالعائلة الأوركديّة . ولا يوجد هنا نباتات طفيلية ، وإنما بعض العائلات بها نباتات كبيرة مترمة . وقد يظن البعض أن ذوات الفلقة مشتقة وأحدث من ذوات الفلقتين (٢) . وتوجد بالنسبة لهذا الموضوع آراء كثيرة .

(١) بعض نباتات الزنبقة كالصبار والدراسينا وغيرهما تزداد في السمك . وترجع هذه الزيادة إلى نسيج ماريستيمى ينشأ في القشرة ، خارج الحزم الوعائية الانصافية . ويستمر هذا النسيج في تكوين خلايا سميك الجدران ، وفي تكوين حزم وعائية جديدة مبهثرة ، وكل ذلك مما يزيد في غلاظة سوق هذه النباتات .

(٢) وهذا رأى ( هتشنسن ) وأمثلة ، لأن الأولى تسود فيها الأعشاب ، والثانية تسود فيها الشجيرات والأشجار . والاعشاب هي الأحداث . وأما ( إنجلترا ) فيعتبر أن ذوات الفلقتين أحدث وأرق من ذوات الفلقة الواحدة . والبعض يعتبر أنه ليس هناك اشتقاق بين القسمين لأن نباتات كل قسم تمشت في سلسلة رقبها الخاصة بها حتى نشأت هذه الصورة . وإذا وجدت علاقة أو قرابة بين القسمين فأنما كانت موجودة قديماً قبل أن تنفصل معرة البزور عن مغطاتها . ويظهر أن ذوات الفلقة اشتقت من نباتات

## ( ذوات الفلقتين )

تشتمل على نباتات منتشرة في كثير من البقاع . وتمتاز سوقها بوجود الحزم الوعائية منتظمة في حلقة غالباً ، وقلمها توجد مبعثرة ، كما في نباتات ذوات الفلقة . والحزم الوعائية ذات كبيوم أى أنها حزم مفتوحة ، وبذلك تمتاز هذه النباتات بالغلاظة الثانوية في السوق والجذور . والسوق غالباً كثيرة التفرع ، وفي النادر جداً مانجد الساق قائمة غير متفرعة ، وحاملة الأوراق لدى القمة على الشكل الموجود بالانجخل و ببعض نباتات ذوات الفلقة . حيث لا يوجد هذا الشكل بذوات الفلقتين إلا في عائلات نادرة كما في الباباز Carica papaya . والأوراق في الغالب صغيرة شبكية التعريق ، وهى تختلف كثيراً في شكلها . وأما الأوراق الخيطية ذات العروق المتوازية فقلما توجد . وأحياناً تكون الأوراق ذات أعقاد وكثيراً ما يوجد لها أذنان .

وعدد أجزاء المحيطات الزهرية قد يكون ٢ أو ٤ أو ٥ أو مضاعفاتهما وفي النادر ما يكون عددها ٣ أو مكرر ٣ كما في النباتات ذوات الفلقة الواحدة (١) .

وبعض ذوات الفلقتين يوجد بجذعها فلقاً واحدة ، ويرجح أن هذه الفلقة هي نتيجة إلتحام الفلقتين ، أو أن فلقاً تنمو والأخرى تصير عقيمة ولا تظهر تحت الظروف العادية ، ولكن إذا أزيلت الفلقة النامية أو أصابها تلف ، فإن الفلقة الكامنة تبدأ في النمو والظهور . وجذير الجنين الموجود بالبذرة يخرج ويكون الجذر الأول للنبات ولا ينعدم كما في ذوات الفلقة الواحدة .

ترى مما سبق أن مغطاة البزور قد نشأت من نباتات قديمة مختلفة المصادر ، ولكنها قد تجمعت كلها واتحدت في شيء واحد ، وهو انقفال الكروية وتكوين المبيض لحفظ البزور . لذلك نجد أن أفضل وأحدث تقسيم لها الآن هو تقسيمها

عارية البزور تخالف التي اشقت منها ذوات الفلقتين ، ثم استمر كل منهما منفصلاً عن الآخر في طريق الرق ، التقدم . ومن هذا نرى أن لكل فريق رأياً يحججه في هذه النظرية التي لم تول مجالاً للبحث بين المقسمين .

(١) نجد في نباتات ذوات الفلقتين التي عدد ورقانها الزهرية ٣ أو مكرر ٣ أن نظام الأوراق الخضرية على سوقها يكون غالباً في ثلاثة أسطر . وهنا نجد أن نظام الأوراق الزهرية بالزهرة تابع لنظام الأوراق الخضرية على الساق ، لأن الزهرة ساق متحورة تمشي فيها هذا النظام الثلاثي المشتق من ترتيب الأوراق على السوق الخضرية . وتوجد هذه الحالة في بعض عائلات الرتبة الشقية

إلى رتب متوازية ومتحدة في بعض الصفات العامة ، وكل رتبة بها عائلات مشتركة مع بعضها في كثير من الصفات . وقبل البدء في دراسة هذه الرتب والعائلات يحسن أن نذكر شيئاً عن نشوء الزهرة ورقها ، لنتمكن من مقارنة العائلات الراقية بغيرها .

## ( نشوء الزهرة ورقها )

تشكون الزهرة بنفس الطريقة التي يشكون بها الفرع الخضرى . فهى عبارة عن ساق تحمل أوراقاً جرثومية ، قد تحوطها أوراق أخرى لحمايتها . وهى لا تظهر على النبات إلا بعد أن يشكون كثير من الأعضاء الخضرية لتمد الزهرة ومبادئها من الأعضاء التناسلية بالغذاء اللازم ، لأن التغذية عادة تسبق التناسل والتكاثر . ولما درست الأعضاء التناسلية للنباتات السرخسية ، وغيرها من النباتات الدنيئة أعطت للباحثين فكرة صائبة عن منشأ الزهرة . فهى نتيجة اختصاص أو توزيع في مناطق الساق الأصلية ، حيث اختصت بعض المناطق من المبدأ بحمل الأعضاء الأساسية ، التي بواسطتها تستطيع الزهرة القيام بوظيفتها الممتازة في التناسل وتكوين البزور . وهذه الوظيفة لا يمكن أن يؤديها الفرع الخضرى .

وقد يحدث في بعض النباتات الزهرية الأولية أن يتشابه الفرع الخضرى مع الزهرى ، أو يوجد تدرج بين الفرعين . حيث تتدرج القنابات إلى السبلات ، وهذه تتدرج إلى البتلات ، وهذه إلى الأسدية ، كما هو مشاهد في الحشائش ، وزهرة التين الشوكى ، والبشنيين على الترتيب . ولكن في النباتات الراقية نجد أن الفرعين يختلفان كل الاختلاف في الشكل وفي الوظيفة . ومهما تشابه الفرع الخضرى مع الزهرى فلا يمكنه أن يحمل جراثيم أو أوراقاً جرثومية ، لأنه لم يختص بحملها من البداية .

وقد تطورت الأزهار في النباتات الراقية ، ونشأت عن أزهار بسيطة أولية على مدى الأجيال . ولا يمكننا الجزم بما كانت عليه هذه الأزهار الأولية . ولكن يمكن أن نستخلص بعضاً من مميزاتنا مما نشاهده في الأزهار التي على حالة أولية في مغطاة البزور ، وفي مخروط معرة البزور ، وبعض النباتات السرخسية . والقصد من تطور الزهرة ورقها أن تصبح في حالة تضمن بها سهولة تلقيحها ، وحماية

مبادخلها من الأعضاء الأساسية ، وسهولة تغذية البزور والأجنة النامية بها . ويمكن بحث ذلك بالنسبة إلى النقاط الآتية : -

( ١ ) تجمع الأزهار في نورة : أرقى الأزهار ما تجتمع مع بعضها في شكل نورة رأسية ، أو خيمية ، أو سيمية لتحمي الأزهار بعضها بعضاً وتلفت نظر الحشرات إليها ، وبذلك يسهل تلقيح جميع الأزهار . وتوجد هذه الحالة في أرقى العائلات والنباتات .

( ٢ ) وضع المتاح بالنسبة للتخت : تعد الأزهار العلوية أرقى من المحيطية ، لأن البزور يحميها المبيض والتخت معا من الجفاف ومن المؤثرات الخارجية ، وكذلك مورد الغذاء إليها أوفر مما في حالة المحيطية . والزهرة المحيطية بالمثل أرقى من السفلية .

( ٣ ) عدد أجزاء المحيطات : تمتاز الأزهار الأولية بكثرة عدد الوريقات في كل محيط وبتدرجها من محيط لآخر وبوضعها الحلزوني . وكلما ارتقت الأزهار يتحدد بها عدد الوريقات في كل محيط ، كما نجده مثلاً في الصليبية ، والخيمية ، والمركبة . ويتميز الغلاف إلى سبلات وبتلات . وهذه تتلون بألوان زاهية ، ويحصل بها تراكب غير منتظمة مختلفة تعمل على جذب الحشرات . وأما السبلات فهي للحماية ، وبذا يتوزع العمل على المحيطين . وأما الأزهار ذات المحيط الواحد ، فكثير منها ينتمى إلى عائلات قديمة . والأزهار التي فقدت كاسها ، كما في المركبة ، فإن حمايتها تقوم بها القلافة . وأما الأعضاء الأساسية في الأزهار الراقية فتختزل وتعمل الزهرة على توفير هذا المجهود وصرفه فيما يعود عليها بالنفع من تكوين الغدد وإفراز الرحيق . فنجد الأسدية قد تختزل إلى عدد أقل من عدد الوريقات بالمحيطات الأخرى ، أو قد تصير الزهرة أنثى بعقم جميع الأسدية ، وهذه تصبح أرقى من الخنثى . وأما عدد الكرابل فهو في الغالب أقل من عدد المحيطات الأخرى . فالسكرابل القليلة الملتحمة أرقى من العديدة السائبة .

والأقلام القليلة الملتحمة أرقى من العديدة السائبة ، كما في الوردية السائبة الأقلام ، والمرسينية المتحدة الأقلام . وأما الميسم فأرقاها القائم المفصص المرتفع فوق القلم ، أو الذي به أى تحوير يساعد على التلقيح بالحشرات .

( ٤ ) إلتهام المحيطات : في الأزهار الراقية ، نجد أن الوريقات في كل محيط

قد التحمت مع بعضها . وأيضاً نجد أن بعض المحيطات قد يلتحم أو يلتصق مع المحيط الذى يليه ، فمثلاً نجد في بعض العائلات أن المتاح يلتحم مع الأسدية ، كما في الأوركدية ، والعشارية . وكثيراً ما نجد الأسدية فوق بتلية . وكل ذلك مما يساعد على تقوية أجزاء الزهرة ، وإتقانها ، وحماية أعضائها الأساسية ، وعلى تسهيل التلقيح بالحشرات ، لأن الأزهار الحشرية التلقيح أرقى من الريحية التلقيح .

( ٥ ) الثمرة ، وعدد البزور . ووضعها المشيمي : الثمار المركبة والمتجمعة أحدث وأرقى من البسيطة المفردة . أما من جهة عدد البزور ، فهناك رأيان : حيث نجد بعض النباتات قد ارتقت بالنسبة لاختزال عدد البزور ، كما في الشفوية فلا يزيد عدد البزور بها عن ٤ ، والخيمية ٢ ، والمركبة واحدة ، لأنه يجب أن تكون البزور قليلة ، وذات جنين كبير وقوى ليقاوم المؤثرات الخارجية . وهنا ولو أن البزور الناجمة من زهرة واحدة قليلة ، ولكن الأزهار كثيرة ومتجمعة في نورات مختلفة تعطى بزوراً عديدة . وأما في بعض العائلات الطفيلية والناقصة التطفل ، فإن رقبها في كثرة عدد بزورها ، وسهولة توزيعها بالنسبة لصغر حجمها ، وبذلك يمكن أن تنتشر وتحفظ جنسها من العدم ، كما والهالوكية والأوركدية . وأما من جهة الوضع المشيمي فالخافي هو أقلها ، والمركزي أرقى منه ، والقاعدى أرقى الجميع . والبزور العديمة الأندوسيرم أرقى من الأندوسيرمية . لأنه في حالة الأندوسيرمية يكون الغذاء خارج الجنين ، وبذلك يصير عرضة للتلف بالمؤثرات الخارجية ولا يستطيع الجنين أن يستفيد منه بسهولة كما في حالة البزور العديمة الأندوسيرم حيث يكون الغذاء داخل جسمه . وفي حالة البزور الأندوسيرمية يلزم الجنين أن يسخر كثيراً من الأنزيمات ، حتى يستطيع أن يمتص هذا الغذاء . ولوجود الأندوسيرم في البزرة ، يصبح حجم الجنين صغيراً ولا يملأ كل فراغ البزرة . وأما في البزور الراقية فيملأ الجنين فراغ البزرة جميعه . وأما من جهة البيضات وأغلقتها قبل أن تتكون منها البزور ، فانا نجد أن البيضة المنعكسة ذات الغلاف الواحد هي أرقاها لأنها موجودة في أغلب النباتات الزهرية الراقية ، وأقلها رقبياً هي البيضة المستقيمة لأنها توجد بكثير من النباتات الأولية . والملتقات في البزرة واحدة أو اثنتان في مغطاة البزور ، ولكن في كثير من معراة البزور نجد فلتقات عديدة .

ولا تجتمع كل هذه الصفات في عائلة واحدة من العائلات الراقية حيث نجد كثيراً من الأزهار الوحيدة التناظر والتي بها كثير من علامات الرقي ، ولكنها سفلية ، أو ذات بزور إندوسبرمية . أى أن الزهرة قد تكون راقية من بعض الوجوه ومع ذلك قد تحتفظ ببعض مميزات الأزهار الأولية . وتعد الزهرة أنها قد بلغت درجة كبيرة من الرقي هي وعائلتها ، إذا اجتمع بها أكبر ما يمكن من هذه الميزات السابقة (١)

### تقسيم مغطاة البزور إلى رتب وعائلات

بعد أن قسمناها إلى تحت قسمين وهما ذوات الفلقة وذوات الفلقتين ، وجب أن نقسم كلا من هذين إلى رتب وعائلات . فذوات الفلقة تقسم إلى نحو ٨ (٢) رتب وذوات الفلقتين تقسم إلى ثلاثة مجاميع وهي : ملتحمة البتلات ، وسائبة البتلات ، وعديمة البتلات . وبدراسة الرتب التي يبلغ عددها نحو ٢٤ (٣) رتبة في كل هذه المجاميع ثم العائلات التي تحتها نجد أن بعضاً من هذه العائلات لم تزل موضوعة وضماً ميكانيكياً لمجرد علاقة بسيطة بينها وبين العائلات الموضوعة في رتبها .

وآخر طريقة متبعة في التقسيم الآن هي طريقة إنجلر . وهذه بعد تنقيحها وتبديل بعض أصولها أمكن دراستها بكثير من الجامعات . وقد وضع إنجلر جميع عديمة البتلات مع سائبتها في قسم سماه Archichlamydeae . والواقع أن عديمة البتلات بها بعض عائلات لا تعرف صلة قرابتها للآن ، والواجب أن تبقى في مجموعتها حتى تتميز على مدى الزمن . وما عرف أصله من عديمة البتلات يوزع بين الرتب البتلية الأزهار التي ينتمى إليها بصلة القرابة . وتوجد نقطة أخرى في تقسيم إنجلر ، حيث جعل بعض عائلات عديمة البتلات الهريمية النورات هي الأولية لذوات الفلقتين . ولكن في الحقيقة بعض هذه العائلات العديمة البتلات لها مبيض ملتحم الكرابل ، وتعتبر أرقى بكثير من

(١) أما من جهة الأعضاء الخضرية ، فإن الأعشاب أحدث وأرقى من الأشجار والشجيرات . والحولية أحدث من المعمرة . والمتسلقات أحدث من الشجيرات الغير متسلقة . والنباتات الرمية والطفيلية أرقى من الأفراد الموجودة معها في الجنس أو العائلة .

(٢) هذا العدد المذكور بعاليه هو بالنسبة للرتب المصرية الموجودة في هذا الكتاب ، وإلا فإنا نجد رتباً كثيرة في كل من ذوات الفلقة وذوات الفلقتين تبعاً لآراء المقسمين

العائلات البتلية السائبة الكرابل . ويقال إن كثيراً منها قد صار عديم البتلات لكون الزهرة قد عم الاختزال جميع أجزائها ، ولم يبق من محيطاتها الغير أساسية إلا محيط واحد . والمذهب السائد الآن بين أغلب المقسمين هو اعتبار رتبة العائلة الشقيقة الرتبة الأولية الموضوعة أساساً في بناء الرتب الأخرى لما سياتى من المميزات . وهاهى أشهر الرتب الموجودة في مغطاة البزور التي تشتمل على عائلات تهمنا لاحتوائها على كثير من النباتات المصرية . وتجدها مرتبة في كل مجموعة تبعاً لما قدمناه تحت تطور الزهرة ورقها .

### رتب ذوات الفلقتين

#### ١ سائبة البتلات

لها كأس وتويج متميزان غالباً . والبتلات دائماً سائبة ، إلا في الغليل النادر حيث نجد بعض الأجناس أو الأنواع ذات تويج ملتحم . وقد تكون الأسدية عديدة ، أو ضعف عدد أجزاء التويج ، أو بقدر عدد أجزائه . ورتب هذه المجموعة تتسلسل في رقيها من عديدة الكرابل وسائبتها كما في الشقيقة وبعض الوردية إلى ملتحمة الكرابل القليلة العدد ، كما في الخيمية حيث توجد بها كرتان ملتحمتان . والتسلسل هنا أيضاً من رتبها أزهار سفلية وذات بزور عديدة إلى رتب ذات أزهار محيطية أو علوية وذات بزور قليلة . وأشهر رتب هذه المجموعة ما يأتى : —

١ - رتبة الشقيقة Ranales . وتشتمل على نباتات عشبية تمثلها الشقيقة ، وعلى شجيرات أو أشجار تمثلها عائلة الماجنوليا . وهنا الأزهار سفلية ونظام الوريقات الزهرية قد يكون محيطياً أو حلزونياً . وفي كثير من العائلات لا تتميز الوريقات إلى كأس وتويج . وقد تكون عديدة في كل محيط ، أو يكون عددها ٣ أو مكرراً ٣ في بعض العائلات ، كما في حالة ذوات الفلقة الواحدة . ووضع المتك على المحيط يكون غالباً غير متميز ، وانفتاح المتك في بعض العائلات يكون بواسطة مصاريع . وبها عائلات كثيرة سائبة الكرابل . والجنين صغير ومستقيم ومنغرس في الاندوسبرم . وإذا كان هناك اشتقاق بين ذوات الفلقة وذوات الفلقتين كما يظن البعض ، فعلى الأرجح يكون من عائلات هذه الرتبة ، بالنسبة لعدد وريقات الأزهار في بعض العائلات ، ولوجود فلقة واحدة في جنين بعض النباتات ، ومن

عائلاتها : الشقيقية Ranunculaceae ، والقشبية (القشدية) Anonaceae ، والبشنيية Nymphaeaceae ، وعائلة Berberidaceae التي تنفتح فيها المتوك بواسطة مصارع ، وعائلة خيشوم الحوت Ceratophyllaceae ، التي تشتمل على نباتات مائية - رتبة ذوات المشيمات الجدارية Parietales . ونباتاتها عشبية غالباً ، والأزهار سفلية ، وقلمها تكون محيطية . وتتميز الوريقات الزهرية غالباً إلى كأس وتوج ، وتوجد في محيطات ، ماعدا الأسدية فانها حلزونية في بعض العائلات ، وقد تكون عديدة . والمتاع هنا ملتحم الكرابل ، ويتكون من كرتين فأكثر ، والمبيض عديد البزور غالباً . والاندوسيريم معدوم أو موجود ، ومن عائلاتها : الخشخاشية Papaveraceae ، ويتبعها الشطرجية (الشاهرجية) Fumariaceae . ثم الصليبية Cruciferae ، والرزدية Resedaceae ، وعائلة أبو قرن Capparidaceae ، والحبة العالية Moringaceae ، ثم عائلة الأثل Tamaricaceae ، والبنفسجية Violaceae ، وعائلة شرك الملك Passifloraceae ، والقرعية Cucurbitaceae . وعائلة Frankeniaceae .

٣ — رتبة القرنفلية Caryophyllales . وأغلبها أعشاب وتوجد بها بعض شجيرات وأشجار . والأوراق متبادلة أو متقابلة . والسوق ذات عقد منتخفة في كثير من نباتاتها . وأغلب الأزهار منتظمة خماسية ، والنورة سيمية . والبزور إندوسبرمية . والجنين منحنٍ أو منطوي عدة طيات . والوضع المشيمي محوري سائب أو قاعدي . والمشيمة في بعض العائلات متفرعة .

ومن عائلاتها : القرنفلية Caryophyllaceae ، والرجلية Portulacaceae ، وعائلي الشوكية Cactaceae والحى علم Ficoideae ، وبعض العائلات القديمة البتلات مثل الرمرامية Chenopodiaceae ، وعائلة عرف الديك Amaranthaceae ، والجهنمية Nyctaginaceae ، والحماضية polygonaceae ، وعائلة Phytolaccaceae .

٤ — رتبة Geraniales . وبها أعشاب وشجيرات وأشجار . والزهرة سفلية خماسية الوريقات الزهرية . والأسدية بقدر عدد البتلات أو ضعفها وفي

النادر مانسكون عديدة . والكرابل ذات بزور قليلة في كل مسكن . والوضع المشيمي قمي أو مركزي ، حيث تكون البزور معالقة بواسطة حبلمها المرى ومدلاة إلى أسفل ، ومن عائلاتها : عائلة أبرة الراعي Geraniaceae ، والكتانية Linaceae ، والسذبية Rutaceae ، والسوسبية Euphorbiaceae ، وعائلة Zygophyllaceae ، وعائلة الزنرخت Malvaceae أو الأزدرختية ، وعائلة الحامض Oxalidaceae ، وأبو خنجر Tropaeolaceae .

٥ — رتبة Rhamnales . وتشتمل على : عائلة النبق Rhamnaceae ، والعنبية Vitaceae . وكلها أشجار أو شجيرات . والأسدية معدودة العدد ، ودائماً تقابل البتلات . والكرابل من ١ - ٣ ملتحمة والبزور ١ - ٢ في كل مسكن . والوضع المشيمي قاعدي ، ويوجد بالزهرة قرص غدي

٦ — رتبة Sapindales . أغلبها أشجار قديمة ، وفيها الزهرة منتظمة أو غير منتظمة . والأسدية قليلة أو عديدة . والكرابل في الغالب قليلة ملتحمة . ويوجد بها قرص غدي مثل الرتبة السابقة ، ولا يهمنها منها إلا عائلة المانجو Anacardiaceae .

٧ — رتبة الحجازية Malvales . نباتاتها أعشاب ، وشجيرات ، وأشجار ، وفي الغالب بها شعور مركبة على أجزائها الخضرية . والزهرة سفلية متميزة لالتحام الأسدية في معظم العائلات ، حيث تكون أنبوبة سدائية ، أو حزمة أو جملة حزم سدائية . والكرابل قليلة أو عديدة ، وبكل منها قليل من البزور ، والوضع المشيمي مركزي . ومن عائلاتها : الحجازية Malvaceae ، واليزفونية Tiliaceae ، وعائلة Bombacaceae

٨ — رتبة الوردية Rosales . وفيها الأزهار سفلية ، أو محيطية ، أو علوية ، وهي إما منتظمة أو غير منتظمة . وتمتيز فيها الكأس من التويج ، والأسدية محدودة أو غير محدودة . والكرابل كذلك إما قليلة أو كثيرة . وملتحمة أو سائبة ، وقليلة أو عديدة البزور . وهي من أكبر الرتب ، وتشتمل على كثير من النباتات القديمة ، وأهم عائلاتها : البقلية Leguminosae ، والوردية Rosaceae ، وعائلة الودنة Crassulaceae ، وعائلة Saxifragaceae

٩ — رتبة الآسية Myrtales . وفيها الزهرة منتظمة غالباً ، وعلوية ، وأحياناً تكون محيطية . والأسدية عديدة أو محدودة . والكرابل محدودة دائماً .

والزور عديدة والمشيمة مركبة ، وقلمها تكون جدارية . والقلم غير متفرع غالباً .  
وأهم عائلاتها : الآسية *Myrtaceae* ، والحنائية *Lythraceae* ، والرمانية  
*Onagraceae* ، *Combretaceae* ، *Haloragaceae* ، *Punicaceae*  
١٠ - رتبة الخيمية *Umbellales* . وفيها النورة غالباً خيمية ، والزهرة منتظمة  
خماسية أو رباعية الوريقات الزهرية . والأزهار في الغالب صغيرة . وعلوية .  
والأسدية بقدر عدد البتلات . والكرابل ٢ - ٥ والأقلام سائبة . والزور  
قليلة ١ - ٢ في كل مسكن ، وهي إندوسيرمية . وتعد هذه الرتبة من أرقى الرتب  
بهذه المجموعة ، لكون الزهرة دائماً علوية والوريقات الزهرية محدودة العدد .  
ومن عائلاتها : الخيمية *Umbelliferae* وعائلة الأرياليا *Araliaceae* .

### ب ملتحمة البتلات

تتميز عائلات هذه المجموعة بالالتحام البتلات . ماعدا بعض الشواذ . وهنا لا بد أن  
نذكر أن بعض العائلات موضوعة وضعاً ميكانيكياً لمجرد صلة بسيطة بينها  
وبين عائلات أخرى بهذه المجموعة فمثلاً ، العائلة الزيتونية ، وعائلة خشب الأراك  
*Salvadoraceae* موضوعتان هنا لأن بعض نباتاتهما ملتحم البتلات . وهما في  
الحقيقة من العائلات القديمة ، فالواجب وضعهما في رتبة *Sapindales* .  
وأرقى الرتب ما نجده في تحت مجموعة *Inferae* ، ذات الأزهار العلوية ، وفي  
تحت المجموعة *Bracteatae* ، ذات المتاع ثنائي الكرابل ، حيث نجد الأزهار  
هنا غالباً وحيدة التناظر وكبيرة أو متجمعة في نورات تعمل على جذب الحشرات  
للتلقيح . وبها ٤ محيطات زهرية فقط ، وكل محيط محدود الوريقات . والأسدية  
والكرابل قليلة العدد ، واللتحام المحيطات شائع حيث نجد التلاحم الطلع مع المتاع  
بعض العائلات . والأسدية فوق البتلات في الجميع ماعدا الرتبة الناقوسية . ويصعب  
التمييز هنا بين العائلات وبعضها مما يدل على أنها عائلات حديثة متقاربة ليس  
بينها سعة من التباين . وأما تحت المجموعة الثالثة *Heteromerae* ، من ملتحمة  
البتلات ، فلا يزال بكثير من عائلاتها خمسة محيطات أي يوجد بها  
محيطان من الأسدية مع محيطات الكأس . والتوزيع ، والمتاع . والأسدية في بعض  
العائلات ليست فوق البتلات ، وأحياناً متقابلة مع البتلات . وأشهر رتب هذه  
المجموعة ما يأتي : -

١ - رتبة *Ericales* . ويهمنها منها عائلة *Ericaceae* . والزهرة فيها سفلية ،  
والأسدية ليست فوق البتلات ، وعددها ضعف عدد البتلات ، وقد تنفتح بواسطة  
ثقوب . والكرابل أكثر من ٢ غالباً

٢ - رتبة الربيعية *Primulales* . الزهرة غالباً رباعية ، أو خماسية الوريقات  
الزهرية . وفيها الأسدية تقابل البتلات ، وتساويها في العدد . ومن ذلك نستنتج  
أن المحيط المقابل للسبلات هو المحذوف ، بدليل وجود أسدية عقيمة بدله في بعض  
النباتات . وعدد الكرابل ٤ - ٦ ، والمبيض وحيد المسكن ، والوضع المشيمي  
محوري سائب ، والزور في الغالب عديدة ، وأحياناً قليلة . وأهم عائلاتها : الربيعية  
*Primulaceae* ، *Plumbaginaceae*

٣ - رتبة *Gentianales* . وفيها الزهرة منتظمة ، والتوزيع ملتف في البرعم  
الزهرى . والأسدية فوق البتلات ، وعددها يوافق عدد البتلات . وعدد الكرابل  
٢ دائماً . والأوراق الخضرية غالباً متقابلة على الساق ومن عائلاتها : العشارية (التيوتية)  
*Asclepiadaceae* . وعائلة الجنتيانة *Gentianaceae* ، والدقلة *Apocynaceae* ،  
وكانت الزيتونية وعائلة خشب الأراك ضمن عائلات هذه الرتبة ، ولكن الأفضل  
أن يوضع في سائبة البتلات

٤ - رتبة *Polemoniales* . وفيها الأوراق غالباً متبادلة على الساق ، والزهرة  
منتظمة والتوزيع ملتف ، وبعض العائلات بها ٣ كرابل ، ولكن هذه العائلات بها  
كرابلتان وهي : *Hydrophyllaceae* ، والعلاقية *Convolvaceae* ، والباذنجانية  
*Solanaceae* ، وعائلة المحيط *Boraginaceae*

٥ - رتبة *Personales* . الأزهار غير منتظمة . والسداة الخلفية أقل نمواً من  
الأسدية الأخرى ، أو مختزلة إلى سداة عقيمة ، أو غائبة . والكرابل ٢ فقط ، والمبيض  
عديد الزور غالباً ، وبها : عائلة *Lentibulariaceae* ، والمهاووكية *Orobanchaceae* ،  
والسمسمية *Pedaliaceae* ، وعائلة حنك السبع *Scrophulariaceae* ،  
*Bignoniaceae* ، *Acanthaceae*

٦ - رتبة الشفوية *Lamiales* . الأزهار غير منتظمة ، والسداة الخامسة كما  
في الرتبة السابقة . وعدد الكرابل ٢ ، ويوجد بذرة واحدة أو ٢ في كل كربة  
ومن عائلاتها : الشفوية *Verbenaceae* ، *Labiatae*

٧ — رتبة الحملية *Plantaginales* . وتشتمل على عائلة لسان الحمل *Plantaginaceae* . وصلة قرابتها بالنسبة للعائلات الأخرى مشكوك فيها ، ولكنها تشتمل على أعشاب حولية ، والزهرة منتظمة ، وملتحمة البتلات

٨ — رتبة *Rubiales* . والزهرة علوية منتظمة أو غير منتظمة ، وخماسية أو رباعية الوريقات الزهرية . والأسدية فوق البتلات ، والكرابل في الغالب ٢ ، وقد تكون من ١ — ٨ . والمساكن بقدر عدد الكرابل ، ويوجد بذرة واحدة أو أكثر في كل مسكن . والأوراق متقابلة ذات أذنان ، ومن عائلاتها : عائلة شبرفايد *Caprifoliaceae* ، وعائلة نبات البن *Rubiaceae*

٩ — رتبة الناقوسية *Campanales* . الزهرة علوية منتظمة أو غير منتظمة والأسدية ليست فوق البتلات ، والمتاع به ٢ — ٥ كرابل ، والمساكن بقدر عدد الكرابل ، وبكل مسكن بذور عديدة . ومنها العائلة الناقوسية *Campanulaceae* .  
١٠ — رتبة المركبة *Asterales* . الزهرة علوية والأسدية فوق البتلات ، والمتاع ذات كرابلتين ومسكن واحد وبذرة واحدة . ومن عائلاتها : المركبة *Valerianaceae* ، *Dipsacaceae* ، *Compositae* .  
ج عديمة البتلات

الأزهار فيها ذات غلاف زهري غير متميز ، وأحياناً يكون غائبا . وعدد الأسدية بقدر عدد وريقات الغلاف أو عديدة ، وفي النادر ما تكون أقل من قطع الغلاف . وتشلقح بالرياح في النباتات الأولية منها ، التي تسود فيها الشجيرات والأشجار ذات النورات الهرية . ويوجد في هذا القسم نباتات راقية ذات أزهار علوية . وبذلك وجد كثير من الآراء في هل نباتات هذا القسم راقية ، أم على حالة أولية . ولكن كل مانقوله هنا أن نباتاتها مختلفة المصادر ، فبعضها ذات أزهار راقية ، وبعضها ذات أزهار مختزلة لم يبق منها إلا العضو الأساسي في كل زهرة . وبها نباتات أولية منعزلة ليس لها أدنى علاقة بالرتب الأخرى . وأشهر رتب هذه المجموعة ما يأتي : —

١ — رتبة الصفصافية *Salicales* . وتشتمل على شجيرات وأشجار ثنائية المنزل . والأزهار أحادية الجنس عارية موجودة في أباط القنابات ومكونة نورة هرية ، وأشهر عائلاتها الصفصافية *Salicaceae* .  
٢ — رتبة الحريقية *Urticales* . نباتاتها أعشاب أو شجيرات وأشجار .

والأزهار خنثى أو وحيدة الجنس ، وأحادية المنزل أو ثنائية . لها غلاف زهري أو عارية في النادر . والأسدية بقدر عدد وريقات الغلاف ، ويتكون المتاع من كرابل واحد أو من كرابلتين ملتحمتين . والمبيض ذو مسكن واحد وبذرة واحدة إندوسبرمية ، أو عديمة الأندوسبرم غالباً ، ومن عائلاتها : الثوتية *Moraceae* ، والحراقية *Urticaceae* . وعائلة نبات القنب *Cannabaceae*

٣ — رتبة الصندلية *Santalales* . وتشتمل على أعشاب وشجيرات وأشجار ، أغلبها متطفل على الأشجار أو على جذور النباتات الأخرى . ويوجد منها بمصر جنس *Thesium* التابع للعائلة الصندلية *Santalaceae* ، وتتطفل جذوره على النجيليات . وجنس *Loranthus* التابع لعائلة *Loranthaceae* ، ويوجد في الجنوب الشرقي من مصر ، وفي السودان ، وينمو على أغصان السنط

٤ — رتبة *Chymeliales* . وتشتمل على شجيرات وأشجار ، والغلاف الزهري فيها ٢ — ٥ والأسدية غالباً ٨ — ١٠ مملوءة على الأنبوبة الكأسية أو النخية ، وأحياناً توجد سدانان فقط . ولا يوجد إلا كرابل واحد في الغالب ، والبذور قليلة أو واحدة . ( بعض الأزهار يوجد بها تويج متميز ، ولذلك نجد أن البعض يضع هذه الرتبة قرب رتبة العائلة الآسية ) . وأشهر عائلاتها : *Elaeagnaceae* ، و *Thymeliaceae*

### رتب ذوات الفلقة الواحدة

١ — رتبة الديسية *Pandanales* . وتشتمل عائلة الديس *Typhaceae* ، وكلها نباتات مائية ذات ريزومات زاحفة . والأزهار صغيرة وحيدة الجنس ، وموجودة في نورة سنبلية ، والأزهار العليا فيها طلعية والسفلى كرابلية

٢ — رتبة *Helobieae* . وكل عائلاتها ذات نباتات مائية ، والأزهار وحيدة الجنس أو خنثى منتظمة ، وعارية أو ذات غلاف واحد أو غلافين ، وتوجد سداة واحدة أو أكثر . والكرابل واحدة فأكثر . ففي حالة الكرابل العديدة ، إما أن تكون سفلية ملتحمة ، أو علوية سائبة . ومن عائلاتها : *Potamogetonaceae* ، *Hydrocharidaceae* ، *Alismaceae* ، *Naiadaceae* ،

٣ — رتبة قنبعية الأزهار *Glumiflorae* . وتشتمل على أعشاب حولية أو معمرة ، وقد تكون شجيرية ، والأزهار صغيرة خنثى ، وأحياناً وحيدة الجنس ،



وقد تكون الزهرة عارية أو ذات غلاف متكون من أوراق حرشفية ، أو من شعور تقوم مقامه ، وغالبا ما توجد الأزهار في آباط أوراق تسمى بالقنايع Glumes . ومن عائلاتها : النجيلية Gramineae ، والسعدية Cyperaceae .  
٤ - رتبة النجيلية Principes . وتشتمل على شجيرات أو أشجار ذات سوق كبيرة ، والأزهار صغيرة موجودة في نورة إغريضية مركبة وبها عائلة النخل Palmae

٥ - رتبة الاغريضية Spadiciflorae . نباتاتها أعشاب مائية معمرة ، وفي النادر شجيرات ، كما في بعض نباتات الفلقاسية Araceae . وفي عائلة عدس الماء Lemnaceae نجد النباتات ذات جسم غير متميز الأجزاء وصغير جدا . والأزهار موجودة في نورة إغريضية بسيطة

٦ - رتبة Farinosae . نباتاتها في الغالب أعشاب ، والأزهار فيها منتظمة خنثى أو وحيدة الجنس . والبيضات غالبا مستقيمة ، والاندوسبرم دقيق ومن ذلك اشتق اسم الرتبة . ومن عائلاتها : Commelinaceae ، وعائلة الياسنت المائي Pontederiaceae

٧ - رتبة الزنبقية Liliiflorae . نباتاتها أعشاب معمرة بواسطة البصلات والكورمات والريزومات . والأزهار خنثى منتظمة ، أو غير منتظمة وسفلية أو علوية . والبيضات في الغالب منعكسة . والاندوسبرم قرني أو شحمي ومن عائلاتها : الزنبقية Liliaceae والعائلة السمارية Juncaceae والرجسية Amaryllidaceae ، والسوسمية Iridaceae

٨ - رتبة الموزية Scitamineae . نباتاتها أعشاب كبيرة معمرة ، وذات ريزومات مستديمة . وأوراقها كبيرة ، وذات غمد مستطيل . والأزهار غالبا كبيرة زاهية اللون ، وخنثى غير منتظمة . وقد يتميز الغلاف إلى كأس وتويج . والأسدية في النادر ست أو خمس خصبة كما في الموزية Musaceae . وأحيانا توجد سداة واحدة خصبة كما في الزنجارية ، أو يوجد نصف سداة خصب كما في عائلة السنبل Cannaceae . والأسدية الأخرى تصير غالبا عقيمة ، وذات أشكال مختلفة والمناع مكون من ٣ كرابل ملتحمة و ٣ مساكين ، والبزور كثيرة أو قليلة . والمبيض سنبل .

## الباب السابع

بعض العائلات ذوات الفلقة الواحدة

### النجيلية

نباتاتها أعشاب حولية أو معمرة ، حيث تعمر من سنة لأخرى بواسطة الريزومات والسوق الجارية . وهي منتشرة في جميع البقاع ، والقليل منها كبير يشبه الأشجار والشجيرات كما في الغاب الهندي Bambusa ، والسوق في الغالب اسطوانية مجوفة وذات عقد مصمتة ومتنفةخة . وهذا الانتفاخ ناتج في الحقيقة من قاعدة الورقة لامن الساق . وإذا مات السوق أو انحنت بتأثير الأمطار أو الرياح ، فن العقد الموجودة بها تساعد على اعتدالها . والساق في قصب السكر ، والمذرة الشامي ، وخنس الذرة العويجة مصمتة وليست مجوفة .

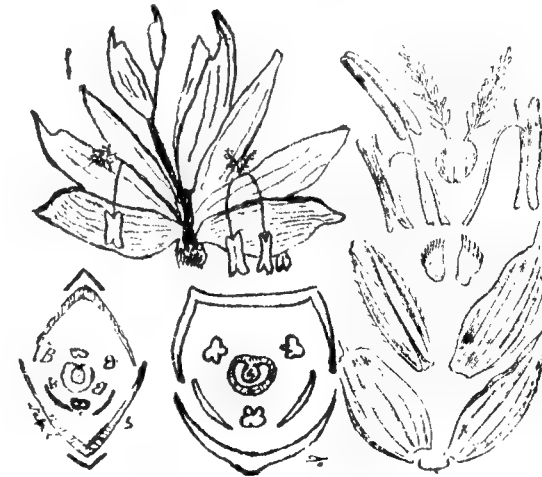
الأوراق متبادلة ، وتوجد في صفين على الساق ، ولها أعغام مدشقة . وفي النادر لا ينشق الغمد في هذه العائلة ، وفائدة حماية السلاميات الصغيرة ، حيث توجد منطقة النمو فيها عند القاعدة . ويوجد لسين شفاف في موضع اتصال الغمد بنصل الورقة . ويوجد أحيانا في هذا الموضع وعلى جانبي النصل زوائد Auricles ، تشبه الأذنان قد تمتد امتدادا كبيرا في بعض الأنواع . ولكل من اللسين والزوائد الجانبية أهمية في تمييز بعض الحشائش والنجيليات في الصغر وقبل الأزهار .

النورة مركبة ، وقد تكون عنقودية أو سنبلية أو دالية . ووحدة الزهر هي السنبل ، وهي في حد ذاتها نورة بسيطة ، حيث تتكون من زهرة واحدة ، كما في الأرز ، والغاب الهندي ، والشعير . أو من زهرتين ، كما في الذرة . أو تتكون من بضع أزهار ، كما في القمح . ويغلف السنبل قنبتان خارجيتان فارغتان لا يوجد في إبطها أزهار ، وهما في العادة أقل طولاً من العصيفات التي تخرج من آباطها الأزهار . وتعد كل عصيفة بمثابة قنابة كبيرة للزهرة .

الزهرة في الغالب خنثى ، وقد تكون وحيدة الجنس . وتخرج من إبط هذه القنابة الكبيرة الموجودة على محور السنبل والتي قد تمتد منها أحيانا سفاة طويلة ، وتوجد

هذه القنابة في الجهة الأمامية للزهرة وتعرف بالعصيفة ، وأما الأنب أو الباليه *Palca* ، فهو شفاف ، ويوجد في الجهة الخلفية ، ويتكون من قطعتين ملتصقتين ، ويعتبر تبعاً لبعض الثقاة أنه الغلاف الزهرى الخارجى . ويوجد فليس صغيران *Lodicules* في الجهة الأمامية يمثلان الغلاف الداخلى . والفليس الثالث الخلفى غير موجود دائماً ، ولكن في جنس *Stipa* ، وبعض أنواع الغاب الهندى ، والأرز ، يوجد فليس ثالث خلفى . وفائدة هذه الفليسات أنها تنتفخ وتمتد وتسبب انفتاح الزهرة . وفي الغالب يوجد بالزهرة ٣ أسدية ذات خيوط طويلة ومتوك كبيرة متحركة . وكل متك ذو حجرتين . ولكن قد يوجد ٦ أسدية ، كما في الأرز ، وبعض أنواع الغاب الهندى . وتوجد سدانان كما في جنس *Anthoxanthium* ، وهومن حشائش المراعى ذات الطعم المقبول للمواشى باسكتلندة . والحلفاء *Imperata cylindrica* وهى من الأعشاب المصرية المعمرة ، ويوجد بها سدانان دائماً . وتوجد سداة واحدة في نبات *Uniola latifolia* .

المتاع : يتكون من كرتين ملتصقتين . وفي النادر ما يتكون من كرتلة واحدة أو ثلاث كرايل ، ولكن لا ينمو إلا كرتلة واحدة دائماً وهى الأمامية ، وبذا لا يوجد إلا مسكن واحد وبزرة واحدة قمية . ويبقى عدد الأقلام ٢ - ٣ ليستدل به على عدد الكرايل جميعها الموجودة والمغاة أو العقيمة . والأقلام منفصلة أو ملتصمة . وكل قلم ينتهى بميسم ريشى غالباً . وفي الذرة نجد القلمين ملتصقين ، ثم يتفرعان في النهاية . ومن ذلك نرى أن عدد الأقلام والمياسم لا يتفق عادة مع عدد الكرايل الموجودة ، لأن الكرايل الأصلية اخترلت إلى واحدة .



(شكله ٣٥)

- ١ - سنبلة قمح مكونة من ٥ أزهار . العليا منها عقيمة
- ٢ - أجزاء الزهرة الواحدة ، بأسفلها قنبعة التوراة
- ٣ - مسقط زهرى لزهرة القمح
- ٤ - مسقط زهرى لزهرة الرز به ٦ أسدية في محيطين

ولكن في جنس *Nardus* الذى يوجد في المناطق الباردة وبأعلى الجبال ، لا يوجد إلا قلم واحد وميسم واحد وكرتلة واحدة . الثمرة غالباً برّة ، وقد تكون مغلفة بالأغلفة الزهرية ، كما في الأرز والشعير ، أو عارية ، كما في القمح والشعير النبوى . وفي النادر جداً ما تكون عنبة كما في بعض أنواع الغاب الهندى . والجنين هنا أكبر مما في السعدية وموضوع عند قاعدة الحبة وخارج الاندوسبرم . وأما باقى الحبة فملوء بالاندوسبرم المتكون من خلايا بارنشيمية تحتوى على الحبوب النشوية ، وتتكون الطبقة الخارجية منه من خلايا تحتوى على الحبوب الأليرونية . وهذه الحبوب قد توجد أحياناً بين الحبوب النشوية وتلتصق بها وبذلك يصبح الاندوسبرم قرنيّاً ، كما في بعض أنواع القمح . أو يصير دقيقاً سائلاً إذا قلت الحبوب الأليرونية بالثمرّة ولم تلتصق بالحبوب النشوية . والبعض يعتبر القصعة *Scutellum* أنها الفلقة أو جزء منها . وهى على العموم تظل بالحبة مدة الانبات ، وتساعد على إذابة الاندوسبرم ، ثم امتصاصه بما تفرزه خلاياها من الانزيمات وغيرها .

التلقيح : يكون خلطياً وخصوصاً في الأزهار الوحيدة الجنس كالذرة ، ويحدث بواسطة الرياح . وقد يكون التلقيح ذاتياً في الأزهار التي لا تنفتح ، وإذا انفتحت لا يكون ذلك إلا بعد عملية التلقيح الذاتى ، كما في الأرز ، وبعض الحشائش ، وكذلك في القمح المنزرع في الجو البارد . وتظل زهرة القمح مفتوحة لمدة ساعة على الأكثر ، وإذا صادف ولم يسبق لها تلقيح وأناها لقاح خارجى في هذه المدة ، فإنها تلقح تلقيحاً خلطياً . وهذا يحدث في القمح أحياناً ، حيث تكون النسبة عالية نوعاً في المناطق الحارة ، وقليلة جداً في المناطق الباردة . ويحدث التلقيح الذاتى غالباً في الشعير ذى الستة صفوف وفي الزمير .

والنجيلية من أكبر العائلات النباتية . وتوجد في معظم البيئات وفي الأجواء المختلفة . ومن جهة أهميتها الاقتصادية ، لا توجد أية عائلة أخرى تفوقها في ذلك . فالإنسان يتغذى على كثير من الحبوب ، حيث القمح والشعير ينتشران في كل المناطق . والماشية تتغذى على كثير من حشائش المراعى المختلفة ، ولا يوجد عندنا من الحشائش الصالحة للمراعى إلا القليل بالنسبة لما نجده في الخارج ، فالذنبية ، وأنواع أبو ركة ، والجراوة كلها تصلح غذاء لماشية صيفاً . وكثير من

نباتاتها توجد كأعشاب ضارة بالأراضي الزراعية، كالنجيل الذى يصعب إزالته من الأرض إذا تمكن منها . وقد أدخل كثير من أنواع الغاب الهندى بمصر، ومعظمها ذات ساق خشبية سميكة تخرج منها جملة أفرع صغيرة من آباط الأوراق . وقد يزرع بعض نباتات هذه العائلة للزينة ، أو لاستخراج بعض الروائح العطرية . ونجد كثيراً من الأجناس المصرية منتشرة في المناطق الحارة والمعتدلة

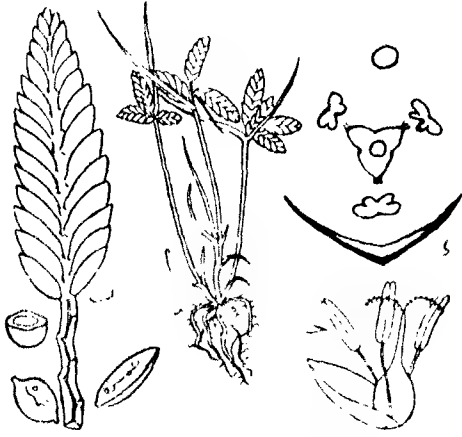
### السعدية

أغلب نباتاتها أعشاب معمرة ، والقليل منها حولى . وفي النادر جداً ما نجد السوق مجوفة . أو العقد منتفخة ، كما في النجيلية . لأن السوق هنا غالباً مصمتة ومثلثة الشكل ، أو مبططة . والسلامية العليا التى تقع أسفل النورة نجدها غالباً طويلة . والأوراق مرتبة على الساق في ٣ صفوف غالباً . وغمد الورقة غير منشق . واللسين غائب أو لأهمية له .

النورة سنبلية مركبة . وقد تتجمع عدة سنبلات مع بعضها في شكل عنقود ، أو دالية ، أو نورة سيمية . وتخرج الزهرة من إبط قنابة تسمى بالقنبعة أو العصيفة . ولا توجد بها قنابات . وهى خنثى غالباً . وقد تكون وحيدة الجنس . وليس لها غلاف زهرى في معظم النباتات . وفي جنس *Scirpus* ، يقوم مقام الغلاف الزهرى ست أشواك صغيرة ، وفي *Eriophorum* يقوم مقامه عدد غير محدود من الشعور البيضاء . وأما في جنس السعد فلا يوجد له أثر ، لأن الزهرة عارية ولا تحتمى إلا بالقنابة . وعدد الأسدية في الغالب ٣ وهى تمثل المحيط الخارجى ، وأما الداخلى فقائب . واتصال المتك قاعدى وبه حجرتان . ويتكون المتسع من ٢ - ٣ كرايل ملتحمة ، والقلم مقسم بقدر عدد الكرايل . ويوجد مسكن واحد به بيضة منعكسة والمياسم غير ريشية غالباً . الثمرة بندقة أو فقيرة ذات ثلاثة أضلاع في الأنواع التى بها ٣ كرايل ، ومبططة تشبه العدسة في الأنواع ذات الكرايلتين . وبالثمره بزره واحدة قاعدية وإندوسبرمية وذات جنين صغير عند القاعدة

وتوجد بهذه العائلة نباتات كثيرة منتشرة في أنحاء العالم ، وخصوصاً بالأماكن الرطبة ، وبحوار المستنقعات ، والأنهار . ويوجد بمصر ٦ أجناس من هذه

العائلة . والجنسان *Carex* ، و *Scirpus* ينتشران في المناطق الباردة والمعتدلة ويندران في المناطق الحارة . وبالعكس في جنس السعد وبعض الأجناس الأخرى حيث توجد في المناطق الحارة وتقل في الباردة . وتنتشر بواسطة الدرنات والريزومات المختلفة . وكثير من نباتات هذه العائلة يشابه مع النجيليات في طبيعتها وشكلها الخارجى ، لذلك يجب أن نفرق بين العائلتين في بعض المميزات الزهرية علاوة عما سبق من المميزات الخضرية . فالزهرة في النجيلية ذات غلاف زهرى



( شكل ٣٦ )

( أ ) نوع من أنواع السعد

( ب ) السعد

( ج ) زهرة في إبطها

( د ) مسقط زهرى

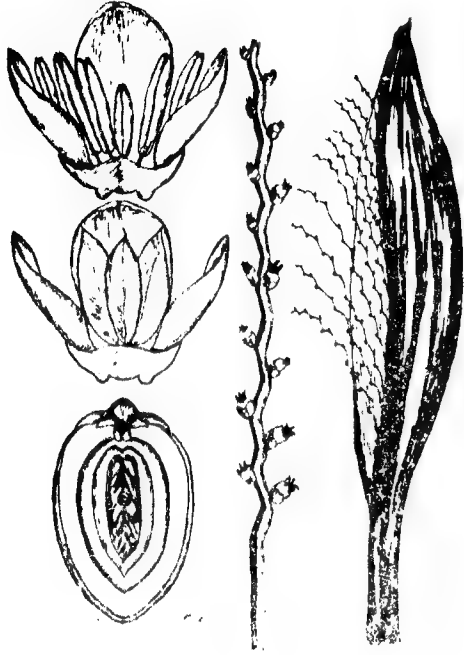
متميز ولكن في السعدية يكون في الغالب غائباً . والمتوك مثبتة من القاعدة في السعدية ومتحركة في النجيلية . الثمرة في السعدية بندقة أو فقيرة ، وقد تنتج أحياناً من ٣ كرايل ، ولكن في النجيلية الثمرة برة دائماً ولا تنتج من أكثر من كرايلتين غالباً . والجنين في السعدية منفرد في أسفل الاندوسبرم الذى يحيط به من الجهة الداخلية إحاطة تامة ، ولكن في النجيلية يوجد الجنين خارج الاندوسبرم . وتختلف طريقة الانبات أيضاً في السعدية

عما في النجيلية ، لأن القلقة في السعدية لا تبقى في البزرة عند الانبات .

التلقيح : يحدث التلقيح بواسطة الرياح . وغالب الأزهار بروروجينية، وأحياناً يحدث بها التلقيح الذاتى .

وبالرغم من كثرة نباتات هذه العائلة ، فليس لها أهمية اقتصادية كبيرة . حيث أن كثيراً من أعشابها خشن ولا توجد بها كمية غذائية كافية لتغذى عليها الماشية ، وكذلك البزور لافائدة منها من هذه الوجهة . ولكن تحتوى الدرنات في بعض الأنواع على النشاء ، وبذلك تستعمل كغذاء . وفي نبات حب العزيز

الزهرة جالسة ، وأحيانا تكون منفردة في الفرع المحمولة عليه ، وهي وحيدة



( شكل ٢٧ )

النورة الاغريضية المؤنثة لنخل البلح ، وهي مفتحة قليلا  
وبجانبها فرع من الاغريض مكبرا .  
قطاع طولي لماسي في الزهرة الطلعية ، ثم فناء مثلها في الزهرة  
المناعية ، وآخر في الثمرة

الجنس غالبا ومنظمة . ويتكون  
الغلاف الزهري من ٣+٣ وهو  
أخضر اللون أو أصفره ، وجلدي  
سميك ، والجزء الخارجى منه  
مستديم . وقد يتميز الغلاف إلى  
كأس وتويج . والأنسدية ست في  
محيطين . والكرابل في الزهرة  
المتاعية ٣ سائبة ، وأحيانا ملتحمة  
في بعض الأجناس . ويوجد ٣  
مساكن بكل منها بذرة واحدة  
وضمها المشيمى قاعدى ، وغالبا  
ما تنمو كربة واحدة وتصبح  
الباقية عقيمة . والقلم قصير يحمل  
ميسما واحدا . وقد تكون الأزهار  
متحدة الجنس أو خنثى كما في  
نخل Livistona ذى الأوراق  
المروحية ، الذى يزرع للزينة  
في الحدائق وغيرها .

الثمرة : تتكون الثمرة من كربة واحدة وتسقط الكرابل الأخرى في حالة  
المتاع المنفصل الكرابل ، أو تصير عقيمة أثناء تكوين الثمرة في حالة المتاع  
الملتحم الكرابل . والثمرة عنبية أو حسلة ، وبكل ثمرة بذرة واحدة ذات اندوسيرم  
صلب أو قرننى كما في نخل البلح ، أو يكون طريا زيتيا كما في ثمرة جوز الهند .  
وهذه الثمرة متكونة من متاع به ٣ كرابل بدليل شكل المبيض من الخارج ،  
ولوجود ٣ حفر أو ثقب للنبات على الغلاف الداخلى الخشبى ، ولكن لا يتكون  
إلا بذرة واحدة وكربة واحدة . والجنين صغير منفرد في الاندوسيرم .

التلقيح : يحدث التلقيح الطبيعى بواسطة الرياح في حالة وجود عدة أشجار  
مع بعضها ، حيث يحمل بعض الاشجار أزهارا طلعية ينتثر منها اللقاح إلى الأشجار

*Cyperus esculentus* ، تتدرن بعض أجزاء ريزوماته ، وتمتلى . بالمادة الغذائية  
الزيتية والنشوية . ويزرع هذا النبات بكثير من البلاد المحيطة بالبحر الأبيض  
المتوسط . وتصنع الحصر من أنواع السمار . وكان الورق يصنع قديما من نبات  
*Cyperus papyrus* ، حيث تؤخذ مادة الورق من سوقه . ويوجد بعض  
الأعشاب التابعة لهذه العائلة منتشرة في الحقول والأماكن الرطبة ، ومعظمها تابع  
لجنس السعد . ومنه نوع يوجد بكثرة في محصول الأرز ويسمى بالعجير  
*Cyperus difformis*

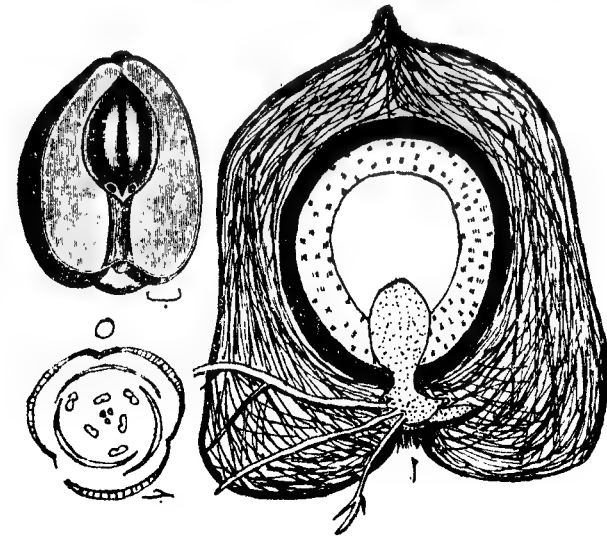
### النخيلية

أغلب نباتاتها أشجار غير متفرعة ، والسوق فيها أسطوانية الشكل ومغطاة  
بقواعد الأوراق . أما في نخل الدوم *Hyphaene* ، ففيه الساق متفرعة إلى شعبتين ،  
ويوجد التفرع أيضا في أجناس قليلة . وتخرج الفروع أحيانا من براعم جانبية عند  
هلاك القمة النامية . وفي جنس *Calamus* ، نجد الساق رفيعة وذات سلاميات  
طويلة ، وهي متسلقة ، أو زاحفة . والجذور في النخل ليفية ، كما هو الحال في  
نباتات ذوات الفلقة الواحدة . والأوراق كبيرة ريشية تنجح فيها الوريقات إلى  
أعلى ، كما في نخل البلح ، أو إلى أسفل كما في نخل جوز الهند ، وقد تكون الأوراق  
راحية كما في اللاتانيا *Latania* . والأوراق ذات قواعد قد تستديم على الساق  
لمدة طويلة ، وبذلك تزيد في سمن الساق . ويوجد للأوراق أغمد تحيط بالساق .  
ومن هذه الأغمد تنفصل عادة المادة الليفية الحمراء كما في نخل البلح . وقد تكون  
الأغمد طويلة خضراء اللون كما في نخل الرخام . والنباتات في الغالب ثنائية المنزل ،  
وأحيانا أحادية المنزل كما في نخل جوز الهند .

النورة إبطية تخرج من إبط الورقة ، وفي النادر ما تكون طرفية كما في نخل  
الساجو *Sago* . والنورة عبارة عن إغريض مركب متفرع إلى عدة أفرع تحمل  
عليها الأزهار . ويغلف النورة كوز أو قنبلة تسمى *Spatha* تشبه القارب في شكلها .  
والاغريض قد يحمل أزهارا طلعية فقط ، أو يحمل أزهارا متاعية فقط ، كما في  
نخل البلح . ولكن في جوز الهند *Cocos nucifera* تحمل الأزهار الطلعية في  
أعلى فروع الاغريض وتحمل المتاعية في أسفل الأفرع التي قد يتكون بها من

المؤنثة . وفي حالة التلقيح الصناعي قد يكفي لقاح شجرة واحدة لتلقيح نحو ٥٠ شجرة مؤنثة ، ولكن في العادة قد يسرف المزارعون في استعمال اللقاح فلا تكفي النخلة المذكورة إلا لنحو ١٠ — ٢٠ نخلة مؤنثة . وتتأخص العممية في أخذ فرع من الأزهار الطليعية وهزه في السباطة المؤنثة ثم وضعه بين أزهارها .

والنخل من النباتات العظيمة الفائدة ، فقد يزرع كثير منها الزينة بالحدائق كما في نخل الرخام ، *Oreodoxa regia* ، ويزرع نخل *Cocos romanzoffiana* أيضاً للزينة بالمنزهات المصرية ، ويعطى ثماراً صغيرة في حجم بلحة الأمهات حوالى



( شكل ٣٨ )

أ - قطاع طولى وسطى في ثمرة جوز الهند وهي ثابتة ليرى جميع أجزائها  
ب - قطاع طولى عماسى في الثمرة  
ج - المسقط الزهرى لزهرة البلح الطليعية

شهر ديسمبر ، وغلاف ثمرته الخارجى جلدى والمتوسط شحمى حلو

المذاق ، ويتخلله مادة ليفية متكونة من الغلاف الداخلى الخشبي . ويزرع نخل البلح *Phoenix dactylifera* لثماره التى تؤكل ، وخشبه الذى يستعمل في أغراض شتى لثباته بالنسبة للحزم الوعائية المنغرسه في النسيج الأساسى الكبير الصلابة . وزيادة السمك في ساق النخل ليست ناشئة عن عناصر جديدة متولدة بواسطة الغلاظة الثانوية من أى نسيج مارىستيمى . ولكن الزيادة في قطر الساق ناشئة عن تمدد الخلايا البارنشيمية للنسيج الأساسى في الساق ، حيث تكبر خلايا هذا النسيج في الحجم . كما أنها ناشئة أيضاً من غلظ جدران الخلايا الاسكلارنشيمية التى تحيط وحشى الحزم الوعائية . وبهذه الطريقة تتكون الساق الخشبية الطويلة في نبات النخل . وتستعمل ألياف النخل في صناعة الحصر والمكاس وكذلك تستعمل الأوراق

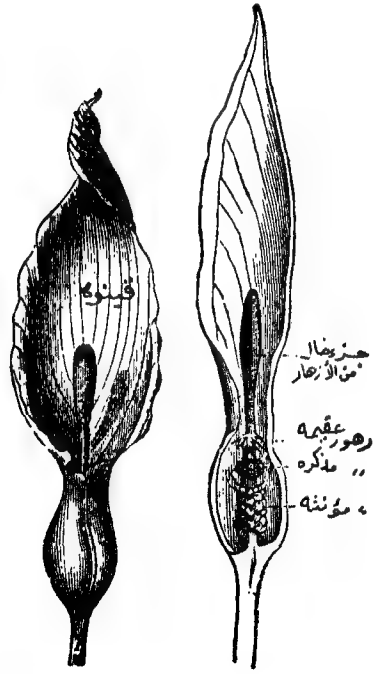
المعروفة بالخصوص في أغراض شتى . ويتخذ الخيزران من سوق بعض نباتات النخل المتسلقة

## القلقاسية

نباتاتها في الغالب أعشاب معمرة بواسطة الريزومات أو البصلات الأرضية . وفي النادر مانجد بها شجيرات . وتختلف النباتات كثيرأ بالنسبة للبيئة فنجد بعضها يتساق ، والبعض الآخر يعيش فوق النباتات ويرسل جذوراً هوائية لامتصاص الماء والرطوبة . ويوجد بعض نباتات مائية عامة كما في جنس *Pistia* . ونجد كثيراً من النباتات بها مواد لبنية . ونبات القلقاس ذو كورمات أرضية ، ويزرع سنوياً ويحتاج ماء كثيراً . وإذا بات وعمر بالأرض فإنه يعطى نورته في السنة التالية ، ولكن لا يكون ثماراً ولا بزوراً ، بل تذبل النورة وتموت . وتتكون له ساق قصيرة غير متخشبة وتوجد عليها آثار أعماق الأوراق .

والورقة ذات غمد وعنق . ويتعرق النصل في بعض الأوراق تعرقاً شبكياً ، وشكل الورقة في الغالب قلبى أو سهمى ، وفي النادر مانجد الأوراق مستطيلة وذات عروق متوازية كما في ذوات الفلقة . وفي نبات *Monstera deliciosa* المنزرع في بعض الحدائق المصرية لثمرته ، نجد بنصل ورقته ثقباً بين العروق ناتجة من وقوف النوى في هذه الأجزاء المتمزقة ، لأنه أثناء تكوين الورقة في البرعم ، تنمو الحزم الوعائية أسرع من الأنسجة الموجودة بينها ، وبذلك تتمزق هذه الأنسجة وتتكون الثقوب بنصل الورقة عند تكشفه . ولهذا النبات جذور هوائية يتسلق بواسطتها على الدعامات والأشجار المجاورة له .

النورة إغريضية بسيطة ، مغلقة بقينوة تختلف في لونها وشكلها تبعاً للنباتات . الزهرة صغيرة جالسة ، خنثى في بعض الأنواع وتشبه الأزهار النموذجية في ذوات الفلقة كما في الجنس *Acorus* ، أو تكون خنثى وعارية ، أو قد تكون وحيدة الجنس وعارية كما في *Arum* ، ونبات القلقاس . والأزهار مزدحمة بجوار بعضها على الإغريض ، وعديمة القنابات . وتتكون كل زهرة من الأزهار الطليعية من سداة واحدة فأكثر ، والمتولك جالسة أو تكون ذات خيوط ماتحمة ، وتفتتح غالباً من القمة أو طولياً .



(شكل ٤٠)

نورة الآرم - قطاع طولى بها لترى  
كيفية التلقيح بواسطة الحشرات  
بمقدار النصف ، لأن كمية الماء في القلقاس أقل مما في البطاطس . وزراعته في مصر  
ليست عامة إلا في جنوب الدلتا .

### الزنبقية

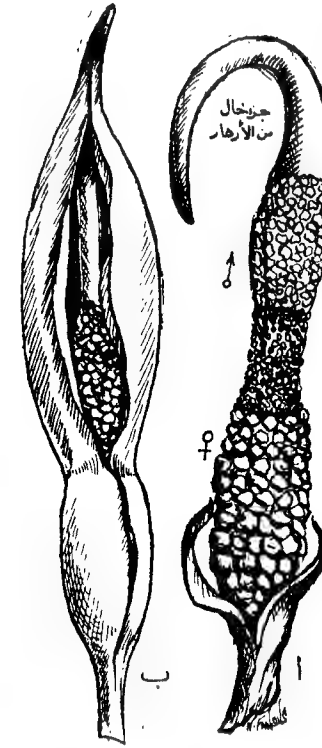
أكثر نباتاتها أعشاب معمرة ، تتكاثر بالريزومات ، والبصلات ، والدرنات ،  
والكورمات ، ويستديم الساق الهوائى كما في نبات الصبار والدراسينا . وقلمها  
يوجد بها شجيرات وأشجار ، كما في الدراسينا واليوكا ، ولها القدرة على الازدياد  
في السمك ، لوجود نسيج ماريستيمى بهما . وفي بعض الأنواع توجد نباتات  
متسلقة ، كما في Smilax حيث يتسلق بواسطة المحاليق .

الأوراق ذات أغمد . وهي بسيطة في الغالب ، وخيطية مستطيلة ، ومتوازية  
العروق . وتكون لحمية سميكة ، كما في الصبار ، أو أنبوية كما في البصل ، أو

وتتكون الزهرة المتناعية من كربة واحدة أو أكثر . والمياسم جالسة وعددها بقدر عدد  
الكرابل . والمبيض ذو مسكن واحد أو أكثر . والبرور قليلة أو كثيرة ، وهي  
إندوسبرمية أو عديمة الاندوسبرم ، ووضعها المشيمى قمى أو قاعدى .

الثمرة في الغالب عنبية في الأجناس التى تتكون فيها الثمار ، وتظهر نورة القلقاس

على النبات في أواخر نوفمبر وفي ديسمبر ، وهي  
صفراء اللون ، ويبلغ طولها ٢٠ - ٢٥ سم ،  
والجزء العلوى من الاغريض خال من الأزهار ،  
والذى أسفله يحمل الأزهار الطلعية وهي بيضاء  
اللون ، وفي أسفل الاغريض توجد الأزهار المتناعية  
وهي خضراء اللون ، وتوجد بين المنطقتين أجسام  
غير واضحة ، وتعتبر أزهاراً عقيمة ، وقد يتغلغل  
الأزهار المتناعية من الأعلى أزهار بيضاء ناصعة ،  
وهي أيضاً أزهار عقيمة .



(شكل ٣٩)

أ - نورة القلقاس المصرى وترى  
الأزهار المختلفة بعد إزالة القنبوة  
ب - القنبوة منفردة قليلا لترى شكل  
الاغريض بحاله الطبيعي

ولسكن في الغالب نجد ما يساعد على جلب الحشرات  
إلى النورة ، كوجود القنبوة الملونة ، وجزء الاغريض  
الخالى من الأزهار الملون غالباً ، وخروج الرائحة  
القوية الخاصة المنبعثة من الأزهار في بعض النباتات ،

وكل هذا مما يساعد على جذب الحشرات لزيارة النورة والقيام بعملية التلقيح .  
ونجد في نبات الآرم Arum maculatum ، تركيباً جديراً بالاهتمام . حيث  
يدخل أنواع الذباب الصغير القنبوة ولا يمكنه الخروج منها لوجود الأزهار  
العقيمة المدببة الأطراف والمتجهة إلى أسفل ، والموجودة على الاغريض أمام

تختزل إلى حراشيف ، كما في الهليون . والسوق العديدة الابرية الرفيعة الموجودة بهي التي تقوم مقام الأوراق في عملية التمثيل الكربوني . وبالمثل في جنس *Ruscus* ، الأوراق الحرشفية لا فائدة لها ، بل السوق هي التي تقوم بعملية التمثيل . وهي تشبه الأوراق تماماً . ولا يمكن تمييز هذه السوق عن الأوراق إلا بكونها تحمل على سطحها الأزهار . وفي بعض الأجناس نجد الأوراق ذات عروق شبكية ، كما في جنس *Smilax* و *Paris*

النورة مختلفة ، فقد لا يوجد إلا زهرة واحدة طرفية ، أو قد تتجمع الأزهار في نورة عنقودية ، أو سيمية . وأحياناً تشبه الخيمة البسيطة وتغلف بقنابطين كبيرتين كما في البصل . ونورة البصل في الحقيقة نورة سيمية متكونة من عدة

نورات وحيدة الشعبة متجمعة مع بعضها على شكل الخيمة ، وهنا تجد الأزهار الصغيرة متوزعة في الطرف وفي الوسط على السواء . الزهرة سفلية منتظمة ، خنثى غالباً ، وفي النادر ما تكون غير منتظمة . وأحياناً تكون وحيدة الجنس ، أو يكون النبات

ثنائى المنزل ، كما في *Smilax* ، وبعض أنواع الهليون .

والغلاف الزهرى في محيطين ٣ + ٣ ، وهو غالباً بتلى ، وأحياناً لا يمكن تمييز التويج من الكأس . والأسدية ٦ في محيطين ، وانفتاح المتك إلى الداخل غالباً . ويتكون المتاع من ٣ كرابل ملتحمة و ٣ مسكن ، ويوجد غالباً صفان من البزور في كل مسكن . والوضع المشيمى في الغالب مركزى ، والبيضة منعكسة ، والبزور دائماً إندوسبرمية . والاندوسبرم شحمى أو قرنى ، والجنين صغير بداخل البزرة . والأقلام ملتحمة أو متفرعة . والثمرة علية أو عنبية ، وهي في الحقيقة ذات أهمية كبيرة من وجهة تقسيم العائلة إلى ثلاثة أقسام . فالنباتات التي تنفتح فيها العلبة انفتاحاً حامسكنياً توضع في قسم ، والتي



( شكل ٤١ )

قطاع طولى في نورة البصل .

تنفتح فيها العلبة انفتاحاً حاجزياً توضع في قسم ثان ، وأما النباتات ذات الثمار العنبية فتوضع في قسم ثالث

التلقيح : يحدث التلقيح غالباً بواسطة الحشرات المختلفة ، بالنسبة للأزهار الملونة الزاهية ، وأحياناً بواسطة الطيور ، بالنسبة لكثير من نباتات هذه العائلة أهمية اقتصادية كبيرة ، حيث يستعمل كثير منها غذاء للإنسان ، كما في حالة ريزومات نبات الهليون *Asparagus officinalis* . وكذلك نبات البصل ، *allium cepa* ، والثوم *A. sativum* ، والكراث *A. Porrum* .

ويزرع كثير من نباتاتها للزينة وتستخرج الألياف

من أوراق بعض النباتات كما في *Phormium tenax* . والهليون نبات عشبي ذوساق أرضية معمرة تخرج منها سوق عديدة قائمة ، ويتكاثر بالبزور ، ثم تنقل النباتات الصغيرة من مهد البزرة ، وتغرس في محلها المستديم . والزهرة الطليعية كبيرة ، وحجمها يساوى حجم الزهرة الكربلية مرتين تقريباً . ويوجد بالأولى أثر للتاع ، والثانية أثر للأسدية . وأما الثوم فيتكاثر بالبصيلات الصغيرة . ويتكاثر البصل بالبزور ، ثم تنقل الشتلات الصغيرة إلى محلها المستديم . وإذا أريد تركه حتى يزهر ، لا يلزم ريه خوفاً من إصابته بالأمراض الفطرية . وزهرة البصل زهرة نموذجية للعائلة الزنبقية ، كما ترى في المسقط الزهرى ، إلا أن خيوط الأسدية في المحيط الداخلى تجدها ذات زوائد جانبية ، أو مجنحة لدى القاعدة .

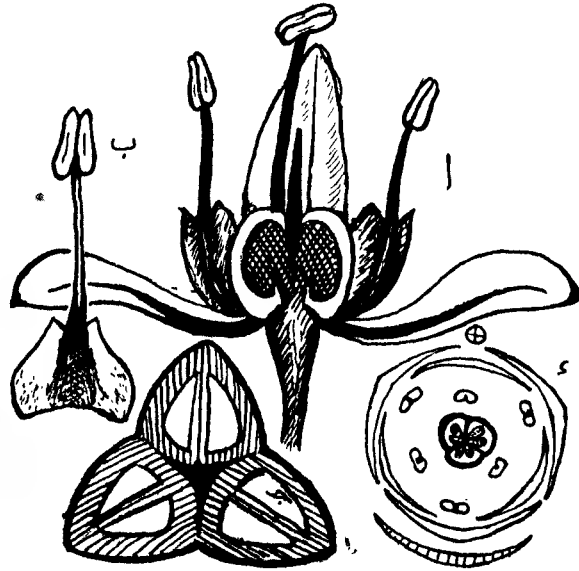
وكذلك نبات البصل

، *allium cepa*

والثوم *A. sativum*

والكراث *A. Porrum* .

ويزرع كثير من نباتاتها للزينة وتستخرج الألياف



( شكل ٤٢ ) زهرة البصل

( ا ) قطاع طولى فيها

( ب ) سداة من الأسدية الداخلية

( ج ) قطاع عرضى في المبيض وتوجد به بورتان في كل مسكن

( د ) المسقط الزهرى

من أوراق بعض النباتات كما في *Phormium tenax* . والهليون نبات عشبي ذوساق أرضية معمرة تخرج منها سوق عديدة قائمة ، ويتكاثر بالبزور ، ثم تنقل النباتات الصغيرة من مهد البزرة ، وتغرس في محلها المستديم . والزهرة الطليعية كبيرة ، وحجمها يساوى حجم الزهرة الكربلية مرتين تقريباً . ويوجد بالأولى أثر للتاع ، والثانية أثر للأسدية . وأما الثوم فيتكاثر بالبصيلات الصغيرة . ويتكاثر البصل بالبزور ، ثم تنقل الشتلات الصغيرة إلى محلها المستديم . وإذا أريد تركه حتى يزهر ، لا يلزم ريه خوفاً من إصابته بالأمراض الفطرية . وزهرة البصل زهرة نموذجية للعائلة الزنبقية ، كما ترى في المسقط الزهرى ، إلا أن خيوط الأسدية في المحيط الداخلى تجدها ذات زوائد جانبية ، أو مجنحة لدى القاعدة .

## السوسنية

نباتاتها في الغالب أعشاب معمرة ذات ريزومات أو كورمات ، وفي النادر ما يوجد بها بصلات . والأوراق في الغالب في صفين ، وهي شريطية ضيقة ذات قواعد ، ولكن لا يتميز فيها النصل من العنق

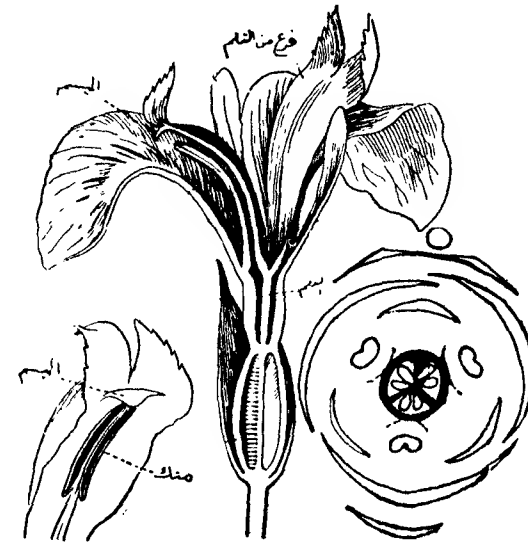
النورة : قد تتكون زهرة واحدة طرفية ، كما في النبات المسمى بالزعران *Crocus* ، أو قد يخرج فيما بعد أسفل هذه الزهرة أزهار جانبية ، أو قد توجد الأزهار في نورة سنبلية ، كما في جنس *Gladiolus* . وفي السوسن *Iris* توجد جملة أزهار مكونة نورة سيمية ، أو قد توجد زهرة واحدة مختلة عن نورة لعقم الأزهار الأخرى ، كما في بعض الأنواع .

الزهرة : علوية خنثى ، وغلافها ملون في الغالب بألوان بديعة وملتهج من أسفل مكوناً لأنبوبة قصيرة أو طويلة ، ويتركب من ٦ وريقات توجد في محيطين . والزهرة منتظمة أو غير منتظمة . ويوجد ٣ أسدية ، وهي المحيط الخارجي من الأسدية ، أما الداخلى فقد حذف ، وبذلك تتميز عن العائلة الترجسية . وطالما

نجد الخيوط فوق وريقات الغلاف الخارجى المقابلة للأسدية ، أى أنها تتصل بورىقات الغلاف من أسفل . وتنفث المتوك طولياً إلى الخارج غالباً ، وأما في السوسن فهى خارجية التنثير دائماً .

المتاع : يتكون من ٣ كرابل وملتهجة ، ويوجد ٣ مساكين ، والوضع المشيمى غالباً مركزى . وفي النادر ما يوجد مسكن واحد ، وهنا يكون الوضع المشيمى جدارى .

والبيضات عديدة منهكسة . ويتفرع القلم الى ثلاثة أفرع عادية في



( شكل ٤٣ )

زهرة السوسن *Iris* ومسقطها الزهرى

الأجناس الأخرى . وإنما في جنس السوسن يتفرع القلم إلى ثلاثة أفرع كبيرة بتلية

الشكل ، يحمل كل فرع منها على السطح الأسفل أنواعاً بارزاً هو عبارة عن الميسم . والأسدية في السوسن أيضاً تحمى أفرع القلم من الجهة الداخلية ، وتحمى من الخارج وريقات الغلاف الزهرى الخارجى المقابلة للأسدية .

الثمرة علبة تنفتح انفتاحاً مسكينياً ، وتحتوى على بزور كثيرة إندوسبرمية ، والجنين صغير منغرس في الاندوسبرم القرنى أو الشحمى .

التلقيح : يحدث بواسطة الحشرات ، التى تزور الزهرة بالنسبة للحريق المقرز في قاعدة أنبوبة الغلاف الزهرى الملون بألوان مختلفة . وتركيب زهرة السوسن *Iris* مناسب جداً للتلقيح الخلطى بواسطة الحشرات بالنسبة لوضع الأسدية والمياسم ، فأوراق الغلاف الزهرى الخارجى المدلاة تتخذها الحشرة كمرساة عند زيارتها لأخذ الرحيق . وأول شئ تلامسه الحشرة داخل الزهرة هو الميسم الموجود في أعلى الجزء الخارجى للقلم ، وأما المتك فيكون مخفياً تحت تقويس القلم ، ولا تلامس المتك ولا حبوب لقاحه المنتثرة على الجزء السفلى من القلم إلا عند خروجها من الزهرة . وبذلك تتلقح الزهرة خلطياً بأول لقاح تأتى به الحشرة من الخارج .

و يوجد بهذه العائلة نباتات كثيرة تزرع للزينة في المنزهات والحدائق ، كما في نبات *Freezia* . وزهرته ذات رائحة عطرية غالباً ، وهو دخيل ببلادنا . ويوجد بمصر نوعان من السوسن أحدهما *Iris Helene* ، وينمو برياً في العريش على مقربة من رفح ، وعلى حدود مصر وفلسطين ، حيث يرى نامياً في حقول القمح والشعير ، ويعرف عند العرب هناك باسم كعكبان ، وهو جميل المنظر جذاب . والنوع الثانى *I. sisyrinchium* ، ويسمى بالعنصيل أو البصيل ، ويوجد بمنطقة البحر الأبيض المتوسط ، وفي منطقة الجزيرة ، وغيرها من مديريات الوجه القبلى . وهو صغير وأقل روعة من النوع السابق . ومن الجنس *Gladiolus* يوجد نوع يسمى بالحيطه ، وينمو برياً بجهة مريوط . ويزرع كثير من النباتات الأجنبية التابعة لهذا الجنس في الحدائق للزينة ، ولها أزهار كبيرة مختلفة الألوان .

## الموزية

أغلب نباتاتها أعشاب معمرة بواسطة ريزومات درنية تستديم تحت الأرض ، وقد تصل إلى حجم كبير . وأما الفرخ الذى يظهر فوق سطح الأرض فقد يصل



ارتفاعه أحياناً في بعض أنواع الموز إلى ٤ أو ٥ أمتار ، وهو يتكون من الأغصان القوية للأوراق التي تغلف المحور الأصلي القصير المخروطي الشكل ، الذي قد يستطيل في النهاية ويخرج من بين الأغصان مكوناً النورة . وبذلك ينتهي نمو الفرع قبل قطع نورة ، ويجب إزالته لتشجيع نمو الخلفة الجديدة أسفله . ولما نجد أشجاراً بهذه العائلة ، كما في Ravenala التي تسمى بشجرة السائح (١) بجزيرة مدغشقر ، وهي شجرة لها جذع خشبي سميك وأوراقها كبيرة مرتبة لدى القمة على شكل المروحة . وأما نبات Strelitzia فقد يوجد منه أنواع خشبية كبيرة ، وأنواع عشبية ، وقد أدخل بمصر بعض هذه الأنواع العشبية حيث تزرع للزينة .

وتتوزع الأوراق غالباً في صفين ، أو تتوزع توزيعاً حلزونياً كما في الموز . وهي في الغالب كبيرة الحجم ذات أغصان قوية وأعناق مستطيلة . وقد يكون النصل كبيراً ، أو صغيراً ذوعرق وسطى سميك يستدق تدريجياً حتى يصل لقمة الورقة . ويخرج منه عدد من العروق الثانوية المتقاربة جداً والموازية لبعضها . ولا تتحد هذه العروق معاً كي تقوى حافة الورقة ، بل تتصل بواسطة أفرع بسيطة . وبذلك نجد حواف الورقة تنشق بسهولة إلى أشرطة عرضية كثيرة . لذلك كانت زراعة المصدات للموز ذات أهمية كبرى خصوصاً في الأماكن المعرضة للرياح .

النورة بسيطة سيمية عقريية ، كما في Strelitzia ، أو تكون في الغالب سنبلية طرفية مركبة ، كما في الموز . والأزهار موجودة على الشمرخ في مجاميع ، وكل مجموعة بها صفان من الأزهار وتحميها قنابة كبيرة قد تكون ملونة وتسقط بمجرد نضوج هذه الأزهار . وتوجد هذه المجاميع في ثلاثة صفوف حلزونية على شمرخ النورة ، وترتيبها يوافق غالباً ترتيب الأوراق على الساق . وتحتوي النورة على ٣ أنواع مختلفة من الأزهار ، وكل مجموعة تحتوى على نوع

(١) وما هو مشهور عن هذه الشجرة أنها تجمع كثيراً من ماء المطر بأعناق أوراقها المجوفة ، حتى أن الإنسان يمكنه أن يحصل على جرعة ماء إذا عمل ثقباً في عنق ورقة من أوراقها ، ولهذا سميت بشجرة السائح ، إلا أن الماء في الغالب لا يكون صالحاً للشرب . وبالمثل فإن ورقة الموز تعمل على تجمع ماء المطر الذي ينزل على العنق إلى القعد ، ويقال إن لهذا الماء فائدة عظيمة في سرعة خروج النورة ، أو على الأقل يساعد في خروج النورة بدون إبطاء ، لأن الماء يعمل على تمدد جذع الفرع ، وبذلك يقل الضغط الحادث من أغصان الأوراق الخارجية على الأوراق الصغيرة الداخلية وعلى النورة ، فيسهل بذلك خروجها .

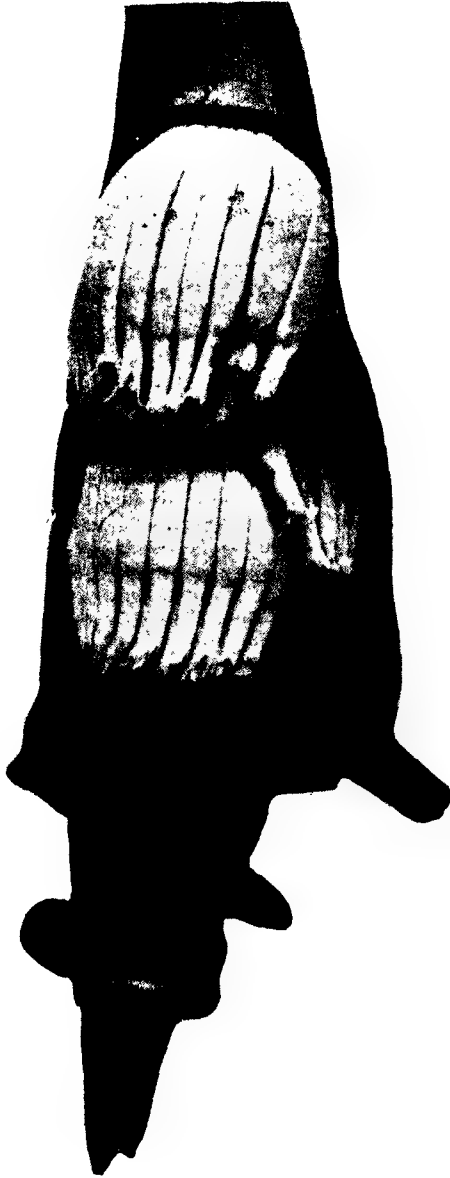
واحد غالباً . فجميع الأزهار المتاعية توجد دائماً في قاعدة النورة ، ويبلغ طول مبيض الزهرة أكثر من ثلثي طولها ، ومن هذه الأزهار تتكون الثمار .

وبلها مجاميع الأزهار الخنثى ، وهذه قد تكون عقيمة ، ويبلغ طول المبيض فيها نحو نصف طول الزهرة . وأما مجاميع الأزهار المذكرة فتكون دائماً في النهاية الطرفية للنورة ، ويبلغ طول مبيض الزهرة نحو ثلث طولها تقريباً . ومن هذين القسمين الأخيرين لا تتكون ثمار ، حيث تقع أزهارها ويبقى محلها عالياً على الشمرخ . وتظهر النورة بعد ٧ - ٩ شهور من غرس الشتلة في محلها المستديم . وأحسن وقت لقطع السباطة هو عندما تختفي ضلوع الثمرة ، وتصير اسطوانية تقريباً ، وتميل للاصفرار . الزهرة غير منتظمة خنثى ، أو وحيدة الجنس لعقم أحد الأعضاء الأساسية . والغلاف الزهري ملون ، ويوجد في محيطين ، وقد يتميز فيه أحياناً بالكأس من التويج (١) وفي الموز نجد أن خمس وريقات ملتحمة (منها ٣ كبيرة و ٢ صغيرة) مع بعضها ، والورقة السادسة الخلفية سائبة وعريضة .

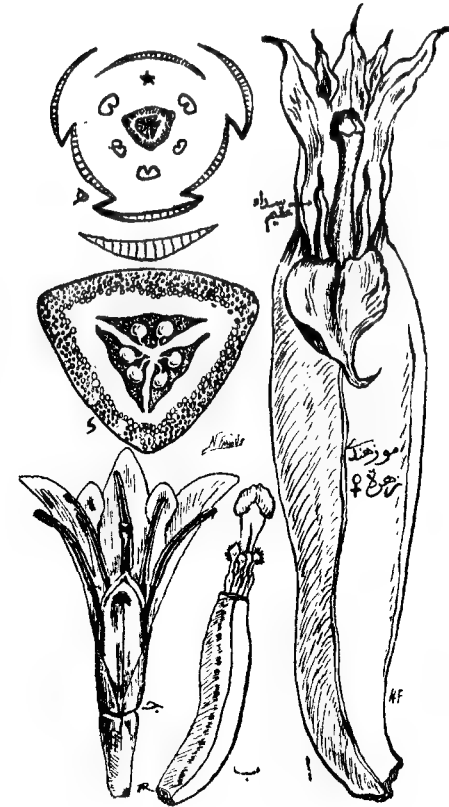
والأسدية خمس سائبة في محيطين والسادسة السادسة المقابلة للبتلة الخلفية والتابعة للمحيط الداخلي تكون غالباً

( شكل ٤٤ ) نورة موز هندي ظاهراً ٣ مجاميع ( كفوف ) من الأزهار المؤنثة العليا

(١) في زهرة Strelitzia السبلات سائبة ، والبتلتان الجانبيتان ملتحمتان ، وتكونان شكلاً



عقيمة أو محدوفة ، وقد توجد في شجرة السائح ، وفي بعض أنواع الموز الحبشى *M. ensete* المزروع للزينة . والمتوك في الأزهار الطلعية



( شكل ٤٥ ) . الموزية

- ١ زهرة موز هندي مؤنثة  
ب زهرة خنثى من نوع *M. sapientum*  
وهي مصفرة جدا  
ج زهرة مذكرة من النوع السابق  
د قطاع عرضي في مبيض الزهرة المؤنثة أو الخنثى  
ه المسقط الزهرى للزهرة الخنثى

طويلة وغير متميزة من الخيوط تماما . وأما في الأزهار الخنثى فنجدها مستديرة ، وقصيرة الخيوط ، وبها حبوب لقاح قليلة ، وفي بعض الأنواع *M. sapientum* نجد جملة شعور خارجة من متوك هذه الأزهار ، وخصوصاً العقيمة منها ( شكل ٤٥ ب ) . ويتكون المتاع من ٣ كرابل ملتصمة وقلم واحد وميسم مفصص أو غير مفصص ، والمبيض سفلى يتكون من ٣ مساكن . والوضع المشيمي مركزي ، والبيضات منعكسة ، وظاهرة جداً مع حبلمها السرى في مبيض الأزهار المتاعية والخنثى ، وهي بيضاء اللون صغيرة في الثمرة قبل نضوجها . وأما الزهرة الطلعية فلا تتميز المساكن ، ولا البيضات فيها

الثمار لبية شحمية مضلعة كما في الموز ، أو علبة تنفتح انفتاحاً مسكنياً ، كما في شجرة السائح ، وقد تنفتح انفتاحاً حاجزياً ، كما في بعض الأنواع .

والبرور صلبة ذات بسباسة غالباً وخالية من الاندوسبرم ، وإنما بها كمية من البرسبرم الدقيق . والجنين مستقيم داخل البزرة ، وفي وسط البرسبرم . هذا في الأجناس التي تتكون بها البرور ، كما في شجرة السائح ، وغيرها . وأما في أنواع الموز التجارية المزروعة على العموم ، فلا يوجد ثمارها برور ، بل بها بيضات كثيرة

تبقى صغيرة ، وغير تامة التكوين (١) ويوجد ثمار الموز الذي يزرع بجزائر الفلبين برور عديدة صلبة منغرس في مادتها الشحمية .

التلقيح - يوجد الرحيق داخل الغلاف الزهرى وهو حلو الطعم ذو رائحة عطرية ، ويفرز من غدد موجودة بأعلى المبيض في الزهرة المتاعية . وفي الزهرة الطلعية قد يتحول جزء كبير من المبيض الأثرى فيها لتكوين الرحيق الذي يجلب أنواعا كثيرة من النحل لزيارة الأزهار . وفي جميع أصناف الموز المزروعة تنفتح الأزهار المتاعية ، وتمضى المدة التي يكون فيها الميسم مستعداً للتلقيح قبل تنفتح الأزهار الخنثى أو الأزهار الطلعية في نفس النورة . وإذا فرض وحدث التلقيح هنا من النورات الأخرى ، فإن ثمار الموز مثل كثير من أنواع الفواكه الأخرى الخالية من البرور ، تتكون بدون إخصاب . أى أن المبيض يتنبه ويأخذ في النمو حتى تتكون منه الثمرة بالطريقة المسماة Parthenocarpy ، ويكون في الغالب خالياً من الأجنة . والظاهر أن حبوب اللقاح الموجودة بالأصناف المزروعة ليست لها القدرة على الانبات فوق ميسم الأزهار التي من نوعها . ولعمل تلقيح يعقبه إخصاب ، وتكوين البرور ، لابد أن تجرى عملية التلقيح بين نباتات ناشئة عن أفراد مختلفة . وعلى ذلك فمن المرجح أن تنشأ برور من التلقيح الحاصل

مجنجا ، ومستعرضا من أسفل ، ويشبه السهم ، ويحيط بالأسدية الجنس الخصبة . وأما البتلة الفردية فقصيرة وعريضة .

(١) لا تتكون البرور في أصناف الموز المزروعة . وهذا ما يدعو إلى الدهشة والتساؤل عن كيفية نشوء هذه الأصناف العديمة البرور . والحقيقة أنها نشأت كلها من البرور ، وكانت تتكون فيها البرور ، ولم تزل توجد أنواع كثيرة من الموز فيها البرور الحقيقية منغرس في المادة اللبية الشحمية القليلة التي بداخل الثمرة ، كما في موز جزائر الفلبين . وكذلك هناك أنواع لا توجد بها هذه المادة اللبية ، وإنما تتكون فيها الثمرة من الغلاف الجاف وبداخله البرور الكثيرة ، كما في نوع الثمرة المعروفة بالعلبة . ولما كانت المادة اللبية ذات قيمة غذائية كبيرة ، وأفيد من البرور كان الإنسان الأول سريعا على انتخاب الأصناف ذات اللب الشحمي ، فعمل على استئثارها بواسطة الخلقة ، كما استكثرت العرب قديما جميع أصناف البلح ذات الثمار الجيدة من الفسائل . لأن هذه الأصناف ليست ناجمة من البرور غالبا . واستمر الإنسان على انتخاب خلفه الموز المحسن ذات اللب الوفير والبرور القليلة ، وعالجها بالأسدية وطرق الزراعة المحسنة لمدة أجيال حتى ظهرت هذه الأصناف التي انعدمت منها البرور . لحافظ عليها وعمل على استئثارها بواسطة الخلقة التي تظهر بجوار النبات الأصل . ومن ذلك ترى أن البرور انعدمت لأنها أصبحت عديمة القيمة من الوجهتين الغذائية والتناسلية

بين الأزهار الطلعية في *M. Paradisiaca* ، والأزهار المتاعية في نبات الموز الهندي أو البلدي .

والموز من المواد الغذائية الهامة ، ويقال بأنه زرع بمصر من عهد الفتح الاسلامي ، ولم يكن معروفاً عند قدماء المصريين حيث لم نجد أية إشارة في تاريخهم القديم تدل على أنهم كانوا يزرعونه ، وتزرع الآن بمصر الأنواع الآتية :

(١) الموز الهندي *Musa Cavendishii* : وهو قصير الساق ويقاوم الرياح والصقيع

(٢) الموز المغربي *M. sapientum* : وهو طويل الساق ومخضره ويقاوم الصقيع لعدم معلوم

(٣) الموز البلدي : وهو تابع للنوع السابق ، وربما كان أول الأصناف التي زرعت بمصر . وهو طويل الساق جداً ، ويمتاز بوجود بقع سوداء عليه ، وقد قلت زراعته بعد إدخال الموز الهندي . وأما *M. Paradisiaca* ، فيزرع بقلة بمصر وثمرته أكبر بكثير من ثمرة الموز العادي وتستعمل قبل نضجها ، وذلك بأن تغلى أو تطبخ وتؤكل بدل البطاطس أو الخبز في أمريكا . والنوع المسمى *M. textilis* الموجود بجزائر الفلبين يستخرج من سوقه وأوراقه نوع من الأوبار . ويزرع بعض نباتات هذه العائلة للزينة .

## الباب الثامن

بعض العائلات ذوات الفلقتين

### التوتية

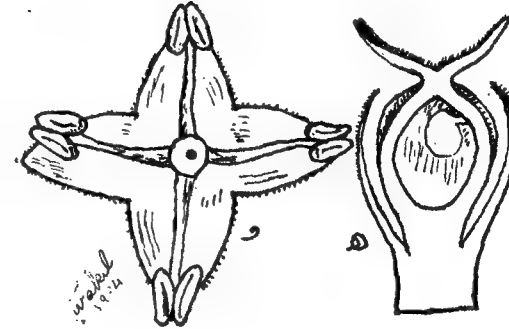
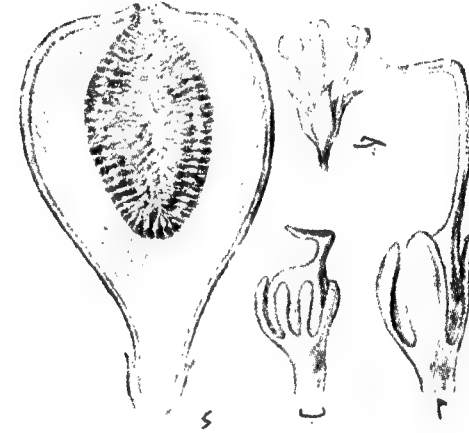
جميع نباتات هذه العائلة تقريباً شجيرات أو أشجار . وتمتاز معظم نباتاتها بوجود المادة اللبنية ، التي توجد في أكياس مستطيلة غالباً في القشرة الثانوية ، أو في اللحاء . وبعض نباتاتها تعيش فوق النباتات الأخرى ، والبعض له جذور هوائية تساعد النبات على امتصاص الماء والرطوبة ، وقد تتدلى حتى تصل إلى الأرض وتبقى كدعامات للشجرة ، كما في شجرة البانيان ، أو التين البنغالي *Ficus bengalensis* . والأوراق سميكة متبادلة ، قد تكون مفصصة ، ولها أذنان متساقطة وصغيرة على جانبي الورقة ، كما في التوت . وأما في جنس التين ، فإن الأذنان تلتحم وتكون شبه غمد يحيط بالأوراق الصغيرة ويحميها . وعند تكشف الأوراق وانبثاقها تقع هذه الأذنان على شكل القمع أو القبة ، وتترك أثراً حلقياً يدل على مكانها .

والنباتات أحادية المنزل أو ثنائيتها (١) . والأزهار وحيدة الجنس . وغلاف الزهرة يتكون من ٢ - ٦ وريقات ، والغالب ٤ في محيطين . والأسدية في الزهرة الطلعية ٤ غالباً ، مقابلة لوريقات الغلاف الزهري وتوجد في محيطين أيضاً . والخيوط في جنس التوت منحنية في البرعم الزهري ومستقيمة في جنس التين . وقد يحتزل عدد الأسدية إلى واحد أو اثنين ، كما في جنس التين وأمثاله (٢) .

(١) نباتات ثنائية المنزل كما في التوت . وبعض أنواع الجوز الإفريقي المستورد من الخارج والمزروع بالحدائق للزينة ، حيث نجد بعض أشجار الجوز ذات نورات بها أزهار مذكرة فقط ، وتتساقط هذه النورات ولا يتكون منها ثمار .

(٢) في نورة الجوز *Ficus sycomorus* المزروع بمصر ، توجد الأزهار المذكرة دائماً في المنطقة التي أسفل الفتحة العليا بجوار الأوراق القلافية . والظاهر أن الأزهار المؤنثة تبلغ قبل الأزهار المذكرة لأنها تكون منتفخة وكبيرة بينما الأزهار المذكرة تظل مدة كبيرة مقفلة . وربما يكون هذا الالتفاف راجعاً إلى التيج الذي تحدثه الحشرة عند وضع بيضها بالأزهار .

والزهرة المتاعية ذات كرتين ومسكن واحد وبزرة واحدة قمية . ولا تنمو إلا كزبلة واحدة في الغالب ، والأخرى تصير عقيمة ، ولا يدل على أثرها إلا المياسم أو الأقلام الموجودة . وأحياناً لا يوجد إلا قلم واحد ، وبذلك لا يمكن الاستدلال على كرتي المتاع . والنورة في التوت هرية كما تظهر ، ولكنها في الحقيقة متكونة من عدة نورات كاذبة الشعبتين متجمعة مع بعضها . والنورة في جنس التين والجيز تسمى Syconus ، وفيها الشمراخ شحمي كثري الشكل ، وتوجد بداخله الأزهار لأنه محجوف ويكاد التجويف ينطبق وينسد ، إلا أنه توجد فتحة عليا مغطاة بالأوراق القلافية من الداخل . والبعض يعتبرها نورة رأسية ، ولكنها بالمثل ليست نورة رأسية بسيطة ، وإنما مركبة من عدة نورات سيمية تجمعت وكونت ما يشبه النورة الرأسية المقفلة . وفي Dorstenia نجد الشمراخ غير منطبق على بعضه ، بل يظل منبسطة قليلاً أو كثيراً . والجزء الذي يؤكل في حالة التين والجيز هو الشمراخ وما بداخله من الأغلفة الزهرية وكذا الثمار الحقيقية التي هي عبارة عن الحسلات الصغيرة يحيطها الغلاف الزهري المتشحم . والجين في الغالب منحني وسط الاندوسبرم . التلقيح : في التين الأزيميرلي يوجد نوعان من النباتات : نبات يحمل النورات التي بها الأزهار المؤنثة التي تتكون منها البزور ، والزهرة هنا طويلة القلم وعلى ميسمها شعور نامية لاقتناص



( شكل ٤٦ ) أزهار التين والتوت .

١ زهرة مؤنثة خصبة . ب زهرة مؤنثة مأوى للحشرة . ج زهرة مذكرة . د قطاع طول في نورة التين . ه قطاع طول لزهرة التوت المؤنثة . و زهرة التوت المذكرة .

والزهرة المذكرة جالسة تقريباً ، وبها سدانان غالباً ، وفي النادر جداً ما يوجد بها ثلاث أسدية .

حبوب اللقاح ومساعدتها على الانبات ، وعلى هذا النبات تتكون اثمار . والنبات الآخر يسمى بالتين البري Caprificus ، ويحمل النورات التي بها الأزهار المذكرة عند القمة والأزهار المؤنثة عند القاعدة ، وقلم هذه الأزهار قصير ولا يوجد على ميسمها شعور ، وتضع الحشرات بيضها فيها . وتضع الحشرة المؤنثة بيضة في كل زهرة فينتفخ مبيضها ويكبر ، ولذلك تسمى هذه الأزهار المؤنثة Gall flowers . وبعد فقس هذا البيض تخرج منه الحشرات وتقوم بعملية التلقيح . واعتاد الناس من القدم أن يأخذوا فروعا من التين البري ويلقونها بشجرة التين الأزيميرلي ، فتخرج حشرة Blastophaga من الأزهار المؤنثة وتخرج بين الأزهار المذكرة الموجودة بأعلى النورة ، وتخرج حاملة على جسمها وأجنحتها اللقاح وتنقل به إلى نورات التين الأزيميرلي التي بها الأزهار المؤنثة وتدخل من الفتحة العليا وتلقيح المياسم المستعدة للتلقيح ، ولكن لا يمكنها أن تصل إلى مبايض هذه الأزهار . وبذلك تنجح الثمار وتعقد ، وتتكون بها البزور ، وبدون هذا التلقيح لا تنجح وتسقط .

وأما في الجيز فتسكن نورته حشرة Sycophaga على الدوام طول السنة ، وهي من أنواع الزنايبير الصغيرة ، وتضع بيضها في مبايض الأزهار . وللأنثى منها آلة وضع بيض طويلة . والزنايبير المذكرة تشاهد أحياناً ميتة ومكدسة بداخل الثمرة . وبمجرد وضع البيض تبدأ الأزهار في إفراز سائل مائي ، لذلك يستحسن عادة أن تحتق ثمار الجيز لدخول الهواء الذي يحفف داخل الأزهار ويكون كتلة مندحجة يتعذر على الحشرات أن تضع بيضها بداخل هذه الأزهار . وتأثير تجفيف الهواء يوقف أيضاً نمو البيض الذي يحتمل أن يكون قد أودع من قبل ، لأن وجود السائل الذي يفرز في الداخل ضروري لصالح البيض . والثمار التي لا تحتق تستمر في نموها وتسمى بالجيز الباط ولا تصلح للأكل غالباً . وقد أثبت التجارب أن الثمار متى غابت عنها الحشرات تكون غير قادرة على الاستمرار في النمو . فاذا وضعنا كياساً من الموسلين حول الثمار الصغيرة لمنع وصول الحشرة إليها تكون

وأما الزهرة المؤنثة فتكون جالسة تقريباً أو مقعرة ، وبها قلم واحد يخرج من جانب المبيض ، وتوجد على الميسم شعور كثيرة . . والغلاف الزهري بالأزهار المذكرة والمؤنثة شفاف ويتكون من عورقات .

النتيجة عدم إفراز السائل العادي بالثمرة، ثم تنكش الثمار المغطاة بعد أيام قليلة وتسقط. ومن ذلك نرى أن وجود الزناير شرط أساسى لتكوين الجميز ونضجه. وهذا راجع طبعاً للتنبيه الذى تحدثه الحشرة بوضعها البيض فى مبيض الزهرة. وحيث أن الحشرة تضع بيضة فى كل زهرة، فهذا يحول دون تكوين البزور، ولذلك يتكاثر الجميز صناعياً بواسطة العقل. ولم نستطع العثور على بزور كاملة فى ثمار الجميز، لأن الحسلات الصغيرة خالية من البزور والأجنة، وتوجد بدله الحشرات. ونجد الحشرات البالغة بكثرة فى الجميز الباط طول مدة الموسم الموجود به الثمار. وفى النادر جداً مانعثر على حسلة خالية من الحشرة، ومع ذلك لا نحتوى على جنين كامل التكوين.

وتشتمل هذه العائلة على نباتات ذات أهمية اقتصادية كبيرة. فالتوت يزرع بمصر من أقدم العصور وهو نبات متساقط الأوراق، ويزرع للخشب، وللظل، ولأوراقه التى يتربى عليها دود القز، وأيضاً ثماره التى تؤكل ويستخرج منها الشراب. وأهم نوع منه يزرع بمصر *Morus alba*، ويدخل تحته أصناف كثيرة. ويزرع كثير من أنواع التين *Ficus carica*، والنبات متساقط الأوراق. وأما الجميز فغير متساقط الأوراق ويزرع بمصر من زمن قديم، وكانت تصنع من خشبه توابيت الموتى وبعض الآلات الزراعية. وتوجد بهذه العائلة أنواع من نبات *F. elastica* تستخرج منها المطاط بالمناطق الاستوائية، وتزرع أنواع من هذا النبات أيضاً بالمتزهات والحدائق المصرية للزينة.

### الشقية

جميع نباتات هذه العائلة أعشاب، ماعدا النادر القليل فشجيرات، كما فى *Clematis*، الذى يتسلق بأعناق الأوراق. والنباتات المعمرة تستديم بواسطة الريزومات أو الدرناات. والأوراق بسيطة أو مركبة، وعديمة الأذناات، ومتبادلة على الساق، وأحياناً ذات غمدورق عند القاعدة.

النورة: سيمية كما فى كثير من النباتات، أو عنقودية كما فى العايق، أو تتكون زهرة مفردة كما فى الحبة السوداء.

الزهرة: سفلية خنثى ومنظمة غالباً، ماعدا جنس *Aconitum* المسمى برنس الراهب، وجنس العايق *Delphinium*. ويختلف تركيب الزهرة كثيراً

تبعاً للأجناس، ولكن تمتاز زهرة هذه العائلة على العموم بأن الوريقات الزهرية فيها عديدة، وموضوعة وضعا حلزونياً على حامل زهرى مستطيل، خصوصاً فى بعض الأزهار شكل (١). ولا يوجد فرق كبير بين السبلات والبتلالات غالباً. كذلك الأسدية عديدة. والكرابل محصورة أو عديدة ومنفصلة، ولكن فى الحبة السوداء نجد الكرابل متصلة مع بعضها وملتحمة تمام الالتحام، أو تكون سائبة قليلاً من الأعلى.

وقد يوجد بالزهرة محيط واحد من الأغلفة الزهرية، كما فى جنس *Thalictrum* و *Clematis*، وهذا فى الغالب يكون ملوناً ويعتبر أنه الكأس، وأما التويج فلم يتكون. وفى جنس العايق يوجد محيطان ملوان، ولا يمكن تمييز الكأس من التويج إلا بموضع كل منهما على التخت. وفى الحبة السوداء يوجد غلاف بتلى داخلى توجد عليه غدد رحيقية، وعدد وريقات هذا الغلاف ٨، وكل وريقة ذات شفتين: شفة خارجية كبيرة مشقوقة إلى نصفين، وأخرى صغيرة تغطى الغدة الموجودة عند قاعدة الشفة الكبيرة. ويقال إن منشأ هذا المحيط البتلى من الأسدية. أى أنها أسدية تحولت إلى بتلات لحل الرحيق. والأسدية فى جميع العائلة عديدة. ويتكون المتاع من كربة واحدة فأكثر، وكل كربة ذات قلم وميسم ومسكن واحد، والبيضات واحدة فأكثر بكل كربة، والوضع المشيمى حافى والبيضة منعكسة.

الثمرة جرابية، أو مجموعة جرابيات كما فى العايق، أو مجموعة أكينات كما فى نبات الشقيق وأل *Anemone* وأل *Clematis*، وفى هذا الأخير نجد كل فقيرة ذات قلم مستديم ومستطيل شعري يساعد على انتشار الثمرة (شكل ٢٩ ب). وقد تكون الثمرة علبة كما فى الحبة السوداء *Nigella*. والبزور واحدة فأكثر وهى إندوسبرمية، والجنين صغير عند قاعدة الاندوسبرم.

التلقيح: يحدث غالباً بواسطة الحشرات التى تزور الأزهار بالنسبة للونها والرحيق المفرز من غدد موجودة فى أماكن مختلفة من الزهرة. فأحياناً توجد فى قواعد البتلالات، وأحياناً فى محيط مخصوص بالزهرة، وأحياناً توجد فى نهاية المهماز المتكون من البتلالات،

وكل ذلك يعمل على جلب الحشرات. وأما في جنسي *Thalictrum* و *Anemone* فلا توجد بهما غدود، وهذا الأخير يتلقح بالرياح بعض نباتات هذه العائلة ذات أهمية اقتصادية، وكثير من نباتاتها يزرع للزينة في الحدائق والمنزهات. ويوجد بعض النباتات كأعشاب برية بين المحاصيل وعلى الترع والجسور، خصوصا من جنسي الشقيق والأنيمون.

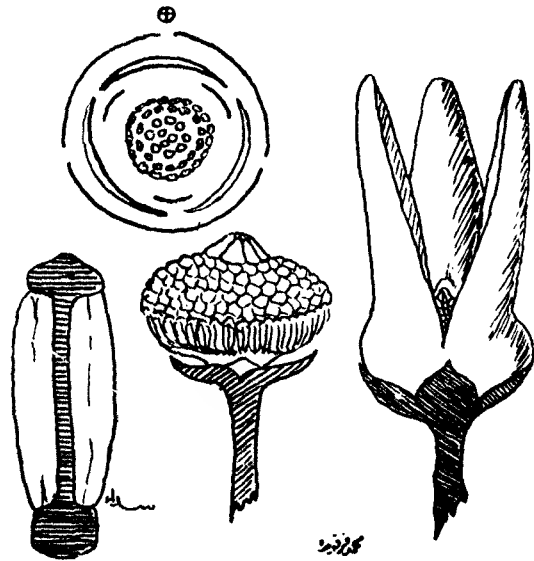


(شكل ٤٧) نوع من جنس الشقيق. ورقة عليها فرع زهرى، والزهرة مكبرة. ثم المتاع والكرولة التي يتكون منها الاكبن، وقطاع طولى فيها. ثم المسقط الزهرى

### القشطية

تنتشر هذه العائلة انتشارا عظيمًا بالمناطق الاستوائية. ونباتاتها أشجار وشجيرات وقليل منها متسلقات. والأوراق بسيطة متبادلة، وعديدة الأذنان. والزهرة مفردة، مدلاة وذات عنق طويل، وهي كبيرة نوعا، ومنتظمة سفلية، وختنى غالبا. وقد توجد مع بعضها في مجاميع من ٢ - ٤ أزهار. وأحيانا يتميز الغلاف إلى كأس وتويج، وفي النادر جدا ما يكون غائبا والسبلات ٣، والبتلات ٣ كبيرة ومستطيلة ووضعها مصراعى غالبا. وهي شحمية وسميكة. وقد يوجد في بعض الأنواع محيط ثالث يتكون من وريقات صغيرة جدا تشبه الأسنان تتبادل مع البتلات. ويلى ذلك الأسدية، وهي عديدة ومرتبة

ترتيباً حلزونياً فوق التخت المحذب، ثم تليها الكرابل العديدة السائبة. وتتميز الأسدية بسهولة، لأن كل سداة تتكون من خيط قصير يحمل المتك الذى ينفتح طوليا إلى الخارج. وفوق المتك يوجد انتفاخ ممتد من الموصل، ويختلف هذا الانتفاخ في الشكل تبعاً للأجناس. وحجوب اللقاح قليلة، بالنسبة لكثرة عدد الأسدية، وهي لزجة خصوصا إذا كانت حديثة. وتتجمع كل ٢ أو ٤ مع بعضها، وفي الغالب يوجد داخل كل كرولة بيضات عديدة وضعها المشيمي حافى أو قاعدى في النادر، والبيضة منعكسة. والثمرة على العموم في هذه العائلة قد تكون جافة ومتجمعة من عدة فقيرات أو جرابيات.



محفز

زهرة القشطة.

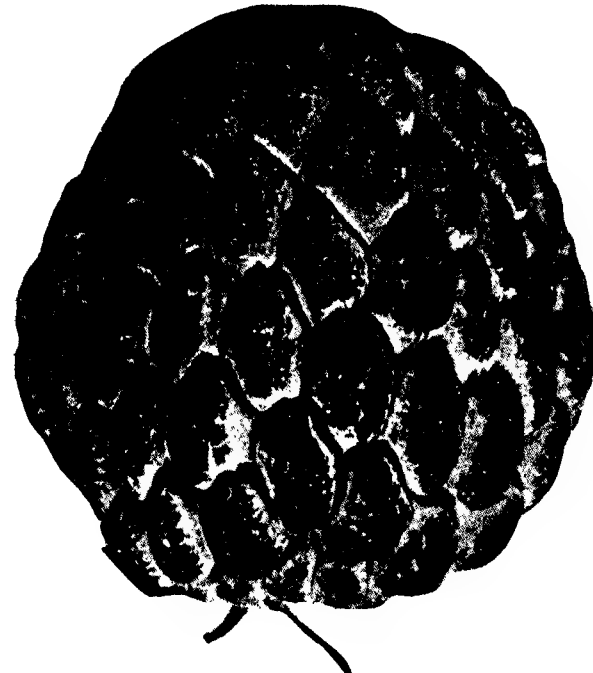
(شكل ٤٨)

ويوجد في عائلات كثيرة. ويمكن تمييز هذه العائلة عن لئى الأعضاء الأساسية. شكل السداة والمسقط الزهرى. وشكلها أيضا بعد إزالته عائلة الماجنوليا بواسطة هذه الخاصية الموجودة بالاندوسبرم، والتي لا توجد بعائلة الماجنوليا نفسها. وتوجد أكياس زيتية في الأنسجة البار نشيمية، وفي أجزاء الزهرة أيضاً.

ولكن عدد أجزاء الغلاف ٣ أو مكرر ٣ فإن هذه العائلة تعتبر ضمن العائلات التي يظن بعض النباتيين أن ذوات الفاقهة الواحدة اشتقت منها. ولكن سبق أن أوضحنا أن مسألة العدد في وريقات الغلاف الزهرى قد تأخذ نفس ترتيب الأوراق الخوصية على الساق، لأن الزهرة هي ساق متحورة لحل الأوراق الجرثومية. (م - ١٠)

التلقيح : إن الثمار التي تحملها الشجرة قليلة العدد بالنسبة لحجم هذه الشجرة وعدد أزهارها ، وقد يظن كثير من أصحاب الحدائق بأن بعض الأشجار عقيمة وغير مثمرة . والحقيقة أن الزهرة يجب أن تلقح تلقيحاً خاطئاً بواسطة أحد العوامل الخارجية المناسبة ، لأنه لا يمكنها أن تتلقح ذاتياً لما يأتي : (١) الزهرة بروتوجينية ، أي أن المياسم فيها تكون مستعدة لقبول اللقاح قبل انتشار لقاح نفس الزهرة . وتستمر على هذا الاستعداد مدة وجيزة ربما لا تزيد عن ٢٤ ساعة تكون في خلالها مغطاة بافراز لزج : (٢) ليس اللقاح مسحوقاً ناعماً حتى يسهل انتشاره بواسطة الرياح ، وإنما تتجمع حبوب اللقاح مع بعضها المزوجتها ، كما هي العادة في لقاح الأزهار التي تتلقح بواسطة الحشرات . وبما أن هذه الزهرة ليست جذابة بالنسبة لخلوها من الرائحة الزكية غالباً ، ومن الرقيق ، والألوان الزاهية التي هي من صفات الأزهار الحشرية التلقيح ، لذلك وجب تلقيح الزهرة صناعياً ، لأنه بهذه الطريقة القليلة الكلفة يتضاعف عدد الثمار كثيراً . وهذه العملية ضرورية جداً في الجوارح وفي المناطق الجافة ، التي نجد فيها مدة استعداد المياسم لقبول اللقاح أقصر مما في الأماكن الرطبة .

أهم أجناس هذه العائلة جنس القشطة بالنسبة لثمارها الحلوة . وثمار القشطة مختلفة الحجم ، خضراء اللون ، مخروطية الشكل تقريباً ، ومدرنة السطح الخارجي واللب الذي يحيط ببزيرتها حلو الطعم ، ويشبه القشدة في منظره ، ومن هنا اشتق اسمها العربي . وأهم المنزرع منها بمصر الأنواع الآتية : (١) القشطة البلدي *Anona squamosa*



( شكل ٤٩ )

ثمرة القشطة البلدي ( رسم M. S. A. )

وأوراقها صغيرة مصفرة اللون . وغلافها مكون من ٣ سبلات صغيرة ، ثم ٣ بتلات كبيرة ، و ٣ أسنان صغيرة داخلية مقابلة للسبلات الخارجية .

(٢) القشطة الهندي *A. Cherimolia* ، وأوراقها خضراء غامقة من الأعلى وناعمة لوجود وبر صوفي على السطح الأسفل ، وخصوصاً بالأوراق الصغيرة . والزهرة ذات رائحة جميلة ، وغلافها مثل النوع السابق ، وإنما الأسنان صغيرة جداً عما في القشطة البلدي . وكل من الزهرة والثمرة في هذا النوع أكبر قليلاً مما في حالة القشطة البلدي . والأوراق متساقطة في كلا النوعين .

(٣) القشطة الحامضية *A. Muricata* ، وهي قليلة بمصر ودائمة الخضرة ، والأوراق بها سميكة ولامعة . والأزهار والثمار أكبر حجماً من النوعين السابقين . والثمرة حمضية قليلاً ، وذات أشواك كثيرة طرية ، ومتجهة نحو القمة . والبتلات عريضة ولا يوجد بالزهرة أسنان داخلية بل يوجد بدلها بتلات كبيرة ، ولكنها أقل حجماً من البتلات الخارجية .

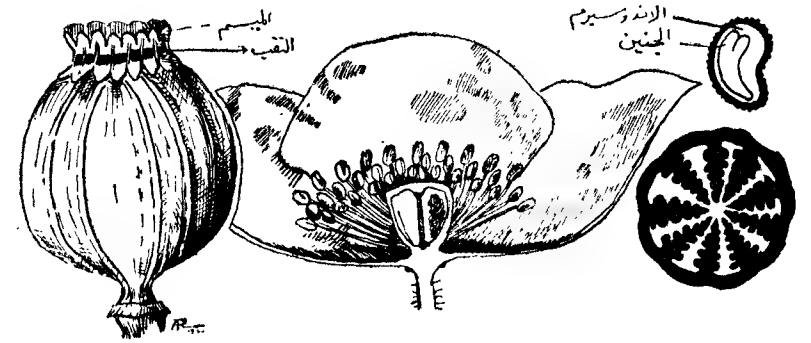
### الحشخاشية (١)

نباتاتها أعشاب حولية أو معمرة ، وذات مادة لبنية يختلف لونها باختلاف النباتات . وفي النادر ما نجد بها شجيرات . الأوراق متبادلة عديمة الأذنان ، سوية الحافة ، أو مفصصة ، أو مشرحة غالباً ، وذات شعور قد تكون خشنة في بعض النباتات . النورة سيمية غالباً ، أو عنقودية ، أو قد تختزل إلى زهرة واحدة طرفية . الزهرة خنثى منتظمة ، كبيرة الحجم ، طرفية ، كما في الحشخاش . ذات سبلتين ، أو ثلاث في النادر ، وتسقط بمجرد انفتاح الزهرة . والبتلات عددها

(١) يرى البعض أن العائلة الشجرية قسم من هذه العائلة . ولكنها تمتاز عن الحشخاشية في أن نباتاتها لا تحتوي على المادة اللبنة ، وأزهارها صغيرة ، وحيدة التناظر ، وفيها البتلة أو البتلتان الجانبيتان ، يكونان مهمازاً ، والأسدية في حزمتين ، وكل حزمة مكونة من ٣ أسدية . والسداة الوسطى في كل حزمة بها حجرتان . وبكل من الأسدية الأخرى حجرة واحدة ، ويعتبر كل منها نصف سداة . وكل حزمة ناشئة عن تنوع واحد . والمتاع به كرتلتان ، والمبيض ذو مسكن واحد . وأعشابها صغيرة توجد بالحقول . ويعتبر جنس النبات المسمى به الوك الطماطم *Hyposcym* موضع اتصال العائلتين ببعضهما وهو من الحشخاشية وذو عصير أصفر اللون مخدر

٢+٢ في محيطين ، متراكبة ومنثنية على بعضها بحالة غير منتظمة في البرعم الزهرى . والأسدية عديدة ، وموجودة في عدة محيطات متبادلة ، وأحياناً تخزنل إلى عدد محدود . والمتاع به كرتان فاكثرت . والكرابل ملتحمة ومكونة مسكنا واحدا . والمياسم جالسة ، وتكون بشكل أشرطة في أعلى المبيض ، وكل شريط يقابل حاجزاً من حواجز المبيض التي هي امتدادات من حواف الكراابل ، وهي لا تتقابل في المركز . والوضع المشيمي جدارى حيث توجد المشايم على تنوعات ممتدة من جدار المبيض ، أو على الحواجز الناقصة التي يوافق عددها عدد الكراابل . والبويضات مستقيمة أوكلوية .

الثمرة علبة ، تنفتح بواسطة ثقب يحدث عند جفاف الثمرة ، وعند ارتفاع المياسم إلى أعلى . ويوجد أسفل هذه الثقوب أسنان أو صمامات متبادلة مع الحواجز



( شكل ٥ )

ثمرة الخشخاش وقطاع طولى في الزهرة وآخر في البزرة . ثم قطاع عرضى في الثمرة

والمياسم . وفي جنس الخشيشة المميثة *Glaucium* ، نجد العلبة تشبه الخردلة حيث تنفتح المصاريع من أسفل إلى أعلى ، وتنفصل عن بعضها تاركة المشايم وعليها البزور . ولكن تتميز العلبة هنا عن الخردلة بهدم وجود الحواجز الشفاف المتكون بين المشيمتين . والبزور عديدة ، والجنين صغير منغرس وسط الاندوسبرم الزيتي .

التلقيح : لا يوجد رحيق بزهرة الخشخاش ، ولا بكثير من أزهار هذه العائلة ، ولذلك تزورها الحشرات لمجرد حبوب اللقاح . والتلقيح فيها ذاتي أو بواسطة الحشرات . ويزرع كثير من نباتات هذه العائلة للزينة ، ومعظمها دخيل وموطن بمصر ، كنبات *Eschscholtzia* ، وزهرته محيطية ، وفيها نجد السبلتين ملتحمتين

وتسقطان على شكل القبة أو القمع عند انفتاح البرعم الزهرى . وفي نبات *Argemone* توجد مادة عصيرية صفراء اللون ، والأوراق والثمار شوكية . وتنفتح الثمرة بواسطة ٤ أو ٦ مصاريع عند القمة . ونبات الخشخاش *Papaver somniferum* ، يزرع بمصر وعلى الأكر بالهند وغيرها من بلاد الشرق لاستخراج الأفيون ، وهو المادة اللبنة الجافة المستخرجة من الثمار قبل نضجها . ويحتوى الأفيون على كثير من القلويات العضوية مثل المورفين ، والنايكوتين وغيرها . وقد تستعمل البزور أحياناً لاستخراج الزيت . وقد يوجد بالعائلة بعض الأعشاب الحقلية مثل الخشيشة المميثة ، ورجلة الغراب *Roemeria* وغيرها .

### الصليبية

جميع نباتاتها في الغالب أعشاب ، وأكثرها حولية ، والبعض ذات حواين أو معمرة . وتوجد في كثير من البقاع والبيئات المختلفة ، وخصوصاً في المناطق المعتدلة ، والتي تحيط بالبحر الأبيض المتوسط . الأوراق متبادلة بسيطة ، عديدة الأذنان ، وأحياناً تكون الأوراق والسوق مغطاة بشعور ذات أهمية كبرى في تمييز الأجناس ، والأنواع المختلفة . النورة : عنقودية أو مشطية ليس لها قنابات . ولا يوجد بالعائلة أزهار مفردة طرفية .

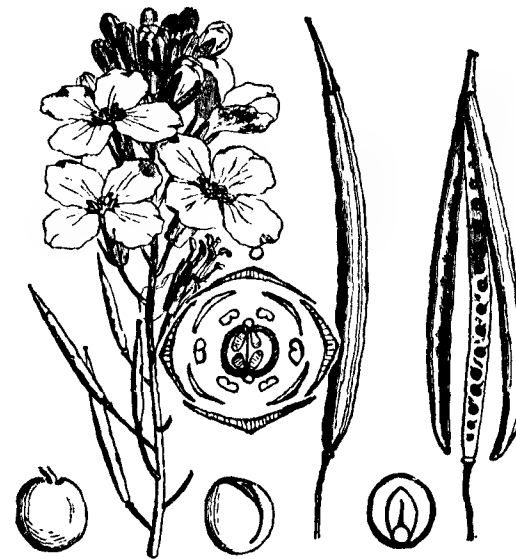
الزهرة : سفلية خنثى مختلفة الألوان تبعاً للأجناس المختلفة ، وهي منتظمة إلا في جنس *Teesdalia* ، والابرس *Iberis* ، فإن الزهرة فيهما وحيدة التناظر بالنسبة لكبر البتلات الأمامية . السبلات ٤ متساقطة غالباً ، وتوجد في محيطين ، والسبلتان الخارجيتان : إحداهما أمامية ، والأخرى خلفية . وأما الداخيلتان : فهما جانبيتان ، وبكل سبلة منهما انتفاخ قاعدي يعرف بالحبيب *Saccate* . ويوجد هذا الحبيب في بعض الأنواع ، ويستعمل لحفظ الرحيق المفرز من الغدة الموجودة على التخت عند قاعدة السداة الجانبية القصيرة . والبتلات ٤ سائبة في محيط واحد ، وذات أعناق أو أظلاف . وترى البتلات الأربع في الغالب متعامدة بحيث تظهر على شكل صليب ، ومن ذلك اشتق اسم العائلة . وتبادل هذه البتلات مع السبلات . والأسدية ٦ في محيطين . إثنان بحیوط قصيرة تقابلان السبلتين الخارجيتين ، والأربع



الأخرى ذات خيوط طويلة وتقابل البتلات . وتسمى الأسدية هنا بطويلة الأربع Tetradynamous . ويوجد عند قاعدة الأسدية على التخت غدد تفرز الرحيق ، ويختلف عددها وشكلها تبعاً لاختلاف الأجناس . وتوجد الغدد على الدوام عند قاعدة الأسدية الجانبية القصيرة الخيوط . ولكن قد توجد في بعض الأجناس ، زيادة عما سبق ، غدد صغيرة بين كل سداتين من الأسدية الوسطية . وأحياناً قد تمتد هذه الغدد وتتحد مع الغدد الجانبية .

وفي النادر جداً ما تختزل الأسدية إلى ٢ أو ٤ . وفي بعض أنواع Cardamin لا تتكون الأسدية الجانبية ، وفي بعض أنواع Coronopus ، والحارة Lepidium لا يحصل ازدواج في الأسدية الوسطية ، أى أن كل نتوء لا يعطى إلا سداة واحدة وعلى ذلك يوجد أسدية فقط بالزهرة : اثنتان جانبيتان ، واثنتان وسطيتان . وفي النادر ما نجد بالزهرة أسدية عديدة ، وهذا ناشئ بطبيعة الحال من كثرة التفريع في تنوع السداتين الوسطيتين ، كما هو حادث في بعض أجناس عائلة

أبو قرن القرية من هذه العائلة . المتاع علوى ، يتكون من كرتين ملتحمتين ، والمبيض ذو مسكنين بينهما حاجز شفاف يسمى Replum ينمو من المشيمتين الجداريتين المتقابلتين مبتدئاً من أسفل المبيض حتى أعلاه . وهذا الحاجز لا يتكون من المبدأ أثناء تكوين الكرابل ، بل كان المبيض وحيد المسكن ، ثم نما هذا الحاجز أخيراً ، وهو



( شكل ٥١ ) الكرنب .

كاذب لأنه لا يمثل حواف الكرابل الموجودة . والبيضات كلوية الشكل أو منعكسة . ويوجد قلم واحد قصير ذو ميسم منتفخ قد يتكون غالباً من فصيلين وأحياناً لا يتجزأ . ويقال تبعاً لبعض الثقة إن عدد الكرابل التي كانت

موجودة بالمتاع ، ثم اختزلت منها الكرنباتان الوسطيتان بدليل وجود كرابل في كثير من الأنواع .

الثمرة : خردلة أو خردلة ، وذات بزور عديدة غالباً . وتنتفخ المصاريع في الثمرة من أسفل إلى أعلى ، وتسقط تاركة المشيمة مع البزور ملتصقة بالحاجز الشفاف أو بطاره . والبزرة زيتية عديمة الاندوسبرم ، وذات قصرة غروية والجنين كبير ، بلا فراغها . ولشكل الثمرة ، والجنين ، وموضع الجذير بالنسبة للفلقات أهمية كبرى في تقسيم هذه العائلة . فيوجد اختلاف في شكل الثمرة ، وفي عدد الاضلاع الموجودة على المصاريع ، وفي ترتيب البزور ، وعددها داخل الثمرة . ففي الخردلة يوجد غالباً صفان من البزور في كل حجرة ، وقد يحدث هذا أيضاً في الخردلة في قليل من الأجناس مثل Diplotaxis . ولكن في الغالب تتبادل بزور المشاييم المتقابلة ، وبذلك يتكون صف واحد من البزور داخل كل حجرة . وقد يحدث هذا التبادل أيضاً بين البزور في كل حجرة ، وبذلك يتكون صف واحد منها في الثمرة جميعها كما في الفجل . وفي هذه الحالة الأخيرة ، قد تنحصر الثمرة من الخارج أو تتكون حواجز وسطية بها فتقسمها إلى أجزاء بكل منها بذرة واحدة . وعند تمام نمو الثمرة قد تنشق ، ثم ينفصل كل جزء مع بذرتها . والخزوز في الفجل العادي Raphanus Sativus ، قليلة جداً وليست غائرة ، وأما في الفجل البري R. raphanistrum فانها كثيرة وغائرة بالثمرة . وقد تكون البزور قليلة في بعض الأجناس ، أو قد تصل في بعضها إلى بذرة واحدة .

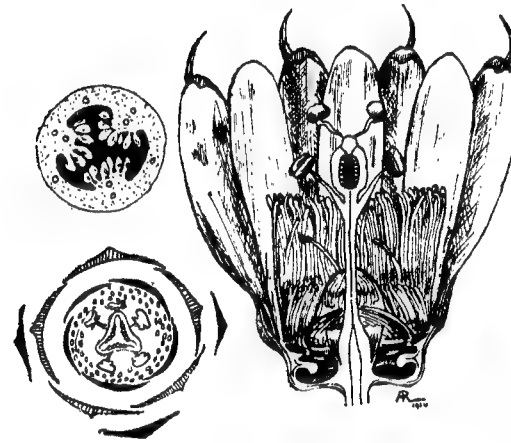
التلقيح : يحدث التلقيح الذاتي غالباً ، بالنسبة لصغر كثير من أزهارها ، ولعدم تفتح كثير منها إلا بعد الإخصاب . والرحيق في بعض الأحيان لا يسهل على الحشرة الوصول إليه ، إلا أن ذلك لا يمنع بعض الحشرات من زيارة الزهرة وتلقيحها تلقيحاً خلطياً أو ذاتياً .

يوجد كثير من نباتات هذه العائلة كأعشاب بالحقول مثل القزلاء Sinapis arvensis ، وكيس الراعى ، والفجل البري ، والحارة وغيرها . وقد يزرع كثير منها لاستخدامه كخضار مثل الكرنب Brassica oleracea capitata ، والقنبيط B. o. botrytis . والبعض يستعمل علفاً للماشية كبعض أنواع اللفت في أوروبا ، حيث تكبر جذورها الدرنية ، وتتغذى عليها الماشية في الشتاء . ويستخرج زيت السلجم من النوع B. o. napus ، ولكثير من النباتات أو بزورها خواص

منبهة ، وبذلك تستخدم كتوابل . وتزرع بعض النباتات في الحدائق للزينة ، كما في المنتور ، والابريس ، أل Alyssum ، وغيرها .

وتوجد آراء كثيرة بالنسبة لتكوين الزهرة . فالبعض يعتبرها زهرة رباعية الوريقات ، لأن المتاع مكون في الأصل من ٤ كرابل ، والأسدية أصلها ٤ فقط ، وقد سبق شرح ذلك . وفي الغالب تعتبر زهرة ثنائية الوريقات Dimerous ( كما في الخشخاشية ) . وقد نشأت الأربع بتلات من تنويع بواسطة تفرعها ، كما هو الحال في الأسدية الأربعة الداخلية .

### الباسيفلوريسيا



( شكل ٥٢ )

قطاع طولى في زهرة الباسيفلورا وآخر عرضى في المبيض ثم المسقط الزهرى .

تكثر نباتاتها في الأصقاع الحارة وخصوصاً الأمريكية منها . ومعظمها أعشاب وشجيرات ، تتسلق بواسطة محاليق سوقية ، تخرج من آباط الأوراق . وهذه المحاليق توافق في وضعها وضع الزهرة الوسطية في النورة ذات الشعبتين ، أو وضع الزهرة الكبرى في نورة وحيدة الشعبة . وقلما يوجد

بعض نباتات قائمة وغير متسلقة وهي تابعة لأجناس غير مصرية .

والأوراق مفصصة راحية غالباً وذات أذنان . ويوجد على أعناق الأوراق أحياناً غدداً لا زهرية Extrafloral Nectaries .

والأزهار كبيرة إبطية ، منتظمة ، خنثى محيطية ، وذات شكل جذاب . ويتكون الكأس من ٥ بتلات خضراء من أسفل ، وملونة من أعلى ، والبتلات خمس كبيرة . وفي النادر ما تكون غائبة ، ووضع السبلات والبتلات مصراعى في البرعم الزهرى ، وقد يكون مترابكاً قليلاً أو كثيراً . وبعد محيط التويج ، يوجد ما يسمى بالكورونا وهو يتكون من خيوط عديدة مستدقة الأطراف ملونة ، وتوجد في أكثر من محيطين ، وقد تلتحم مع بعضها في حلقة . وتخرج هي ، والسبلات ، والبتلات

من طرف التخت المجوف الكأسى الشكل . ويحمل الطلع والمتاع على حامل يخرج من وسط الزهرة ، ويرتفع بهما عن التخت ، ويسمى بالحامل الطلعى - المتاعى Androgynophore . والأسدية الخمس موجودة أسفل المتاع ، ويتصل كل متك بخيطه من الظهر ، والمتوك خارجية التثدير . ويوجد المتاع بأعلى الحامل ، وهو يتربك من ٣ كرابل ملتصقة ، وثلاثة أقلام منفصلة ، وكل قلم يحمل ميسماً منتفخاً ، والمبيض ذو مسكن واحد ، وثلاث مشاييم جدارية ، والبيضات منعكسة .

الثمرة غالباً عنبية وقد تؤكل في بعض الأنواع ، وهي ذات غلاف خارجى جلدى أو شفاف أحياناً ، وبداخله مادة لينة شحمية ، تنغرس فيها البزور . وقد تكون الثمرة علبة ، تفتح انفتاحاً مسكينياً ، أو بغير انتظام ، وفي النادر ما تكون غير منفصلة . والبساسة الموجودة بالبزور غالباً تكون حمراء اللون وتساعد على انتشار البزور بواسطة الطيور . والجنيين محاط بالاندوسبرم الشحمى .

تتلقح الأزهار خلطياً بواسطة الحشرات الكبيرة والطيور التي تأتى غالباً لأخذ الرحيق الموجود بالتخت المجوف .

يزرع كثير من نباتاتها لأجل الثمار التي تؤكل في المناطق الاستوائية . فالنبات المسمى الشرمشق Passiflora Edulis ، له ثمار كبيرة في حجم الليمونة البلدية الكبيرة ، وهي تؤكل ، ولها حمض له رائحة جميلة جداً ، يستخدم لتعطير الحلويات وأنواع الشراب والمربات . وكثير من نباتاتها يزرع للزينة بالحدائق

### القرعية (١)

معظم نباتاتها أعشاب حولية ، والبعض معمر . وهي إما زاحفة ، أو متسلقة بواسطة محاليق ملتوية . وفي النادر ما نجد بها شجيرات صغيرة ، وفي الغالب تكون

(١) توجد عدة آراء بالنسبة لعلاقة هذه العائلة . فبعض النباتيين كان يضمها مع عائلة شرك الفلك السابقة فرتبة واحدة . والبعض يضمها مع الناقوسية باعتبار أن لها زهرة دلوية ، وأنها نخاسية الوريقات الزهرية ، وملتصحة البتلات غالباً ، وكذلك المتوك قبل فيها إلى الالتحام . وهذا الرأي قد اتبعه إنجل ، حيث وضعها في رتبة قائمة بذاتها قريبة من رتبة الناقوسية . ولكن توجد أسباب قوية تجعلنا تتبع الرأي الأول القديم ونضعها في سائبة البتلات مع رتبة ذوات المشاييم الجدارية ، لأنه يوجد بها بعض نباتات سائبة البتلات ، وخصوصاً الجنس الأمريكى Fevillea ، وبه ٥ بتلات سائبة وه أسدية سائبة متبادلة معها . والبيضة في هذه العائلة لها غطاءان كما في سائبة البتلات ، ويوجد بها نسيج نوسيل كبير ، وهذا علاوة على الوضع المشيبي الجدارى الغير موجود في ملتصحة البتلات العلوية الأزهار مطلقاً .

سوقها طرية . والأوراق متبادلة راحية ، مفصصة كثيراً أو قليلاً ، ولها أعناق طويلة ولكنها عديمة الأذنان . وعلى الأوراق والسوق غالباً شعور ناعمة أو خشنة صلبة . وتخرج المحاليق من جانب الساق ، بقرب أعناق الأوراق . ومصدر هذه المحاليق مختلف فيه ، حيث يوجد جدال كثير بشأنها . فالبعض يعتبرها قنابات للزهرة الموجودة في إبط الورقة ، وإنما تزحزحت عن محلم الأصل ، والبعض يظنها أذنان للورقة حيث قد تنمو الأذنان إلى محاليق . والبعض الآخر يعتبرها سوقاً ، وأفرع المحلاق هي أوراقه . وكل يجذب رأيه بالمشاهدات العملية ، والنباتات المختلفة الموجودة بهذه العائلة . وتوجد مميزات هامة عند تشريح السوق والأوراق ، حيث يوجد لحاء داخلي وآخر خارجي بالحزم الوعائية ، والأنابيب الغربالية بكل منها كبيرة . والكامسيوم موجود بين اللحاء الخارجى والخشب ، وهذا الأخير أنابيب واسعة كبيرة . والحزم الوعائية مرتبة في دائرتين متبادلتين ، وتوجد حزم غالباً في كل دائرة . والنباتات ثنائية المنزل أو أحاديته غالباً .

الزهرة وحيدة الجنس وتتكون في النادر خنثى . وتخرج الأزهار من آباط الأوراق . وفي العادة توجد زهرة واحدة ، أو عدة أزهار مكونة لنورة راسيمية ، أو سيمية . وتتفرع النورة المذكورة أكثر من المؤنثة . والزهرة منتظمة غالباً وعلوية ، وبذلك نجد الكأس والتويج يتصلان بالأسدية عند حافة التخت . والسبلات خمس خيطية ، ملتحمة من أسفل . والتويج خمس بتلات ملتحمة في الغالب ، وسائبة في بعض الأجناس ، وتركيبها مصرعى في البرعم الزهرى . والأسدية خمس ، تلتحم فيها كل سدتين معاً ، أو تتحد كلها في عمود وسطى بالزهرة ، أو تكون جميعها سائبة . ويتكون المتاع من ٣ كرابل ملتحمة ، وفي النادر ما يوجد ٤ ، أو ٥ كرابل . والزهرة الطلعية متاع أثري ، ويوجد بالزهرة المتاعية أسدية أثرية عقيمة غالباً

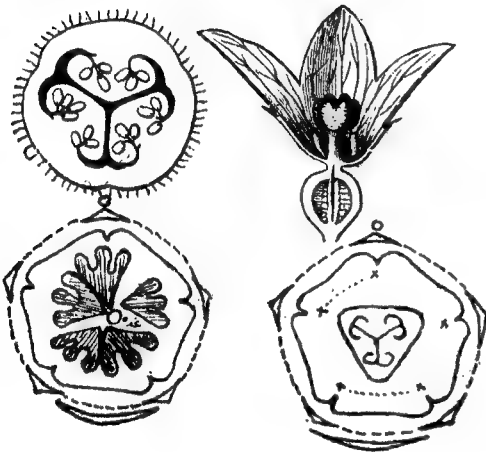
والمترك في الحقيقة عبارة عن نصف متك ، لأنه يوجد به حجران فقط من بدء تكوينه . وينفتح المتك طويلاً إلى الخارج .

وقد نجد في بعض النباتات أن كل زوجين من الأسدية قد تقارب في كل منهما سداتان عند قاعدة الخيوط ، وأما السداة الخامسة فتوجد بمفردها . وتوجد هذه الحالة السابقة في اللوف حيث الاسدية الخمس منفصلة ، وكل سداتين بجوار

بعضهما ، والسداة الخامسة بعيدة منفردة . وفي جنس *Sicydium* نجد نفس هذين الزوجين قد التحما من أسفل الخيوط . وفي بعض أجناس أخرى مثل



جنس الشمام *Cucumis* ، و جنس البلمسينة *Momordica* ، والبطيخ *Citrullus* ، و جنس *Bryonia* ، نجد أن الخيوط والمتوك قد التحمت التحاماً تاماً في نفس هذين الزوجين من الأسدية ، وأما السداة الخامسة فتظل منفردة في جميع الحالات ، حتى يخيل للإنسان أن الزهرة بها ٣ أسدية فقط . وفي جنس القرع *Cucurbita* نجد ، علاوة على



الالتحام السابق ، أن كل متك ينحني أو ينطوى ٣ طيات ، وتتصل المتوك جميعها بواسطة موصلاتها وتكون شكل عمود وسطى . وكذلك الحال في قرع *Lagenaria* ، إلا أن الانحناء هنا بغير انتظام ، ( وقد توجد طرق أخرى في انحناء المتوك لاداعي لها ) . وفي جنس *Fevillea* نجد الأسدية سائبة ومتبادلة مع البتلات كالعادة في معظم النباتات . وفي جنس الشمام يبرز الموصل عند القمة .

ويتكون المتاع في الغالب من ٣ كرابل ملتحمة ، ويوجد بالمبيض ثلاث مشاييم جدارية وكل مشيمة متشعبة إلى شعبتين وكل شعبة تحمل عدداً وافراً من البزور . والمشاييم هنا كبيرة ، وشحمية ، وتغلب معظم فراغ المبيض وتتصل مع بعضها في المركز ، ولذلك نجد الثمرة متكونة من كتلة شحمية بها ثلاثة خطوط متقابلة في الوسط ، وكذلك نجد ٦ مجاميع من البزور قرب محيط الثمرة . والبويضات هنا منعكسة

( شكل ٥٣ ) زهرة الخنظل الطلعية مقطوعة طويلاً ليرى ما بداخلها ، وبجوارها سداة مكبرة — ثم قطاع طول في الزهرة المتاعية وقطاع عرضي بالمبيض — مسقط زهرى لنبات من القرعية ( للزهر الطلعية والسكرالية )

وذات حبل سرى قصير وسميك ولبكل بيضة غطاء. ان . والقلم قصير ومقسم إلى ٣ أفرع ، وكل فرع يحمل ميسما على شكل الهلال ، أو متشعبا إلى شعبتين . والثمرة في الغالب عنبية لينة عديدة البزور ، وقد تسمى أحيانا باسم Pepo ، وهي تختلف في الحجم حتى في النوع الواحد . وفي القرع الضروف يتخشب غلافها الثمرى وتستخدم في أغراض شتى . وفي النادر جداً ما توجد بذرة واحدة كبيرة بالثمرة كما في بعض أنواع *Sechium* .

والبزور عديمة الاندوسبرم والجنين مستقيم ، وذو جذير قصير وفلقات كبيرة منبسطة وغنية بالمادة الزيتية . وتتركب قصرة البذرة من عدة طبقات : الطبقة الخارجية مشتقة من جدار الكرابل ، والتي تليها مشتقة من غطاء البيضة ، وفي استطاعة هاتين الطبقتين الانتفاخ في الماء ، وبلى ذلك جملة طبقات صلبة سميكة الجدران ، ثم الطبقة الداخلية وهي رقيقة . وعند إنبات البزور في جنس القرع ينمو تنوء أو بروز ( Peg ) على الجانب الأسفل من السويقة الجنينية ، يساعد الفلقات على التخلص والخروج من القصرة . وبذلك يغلب ظهور البزور مجردة من قصرتها فوق سطح الأرض .

التلقيح : خلطى دائماً لأن الأزهار وحيدة الجنس وتقوم الحشرات بهذه العملية ، ولذلك نجد الأزهار ملونة كبيرة الحجم وظاهرة في الغالب . وفي حالة الأزهار الصغيرة نجدها متجمعة مع بعضها وبها الرحيق لجذب الحشرات إليها . وفي الزهرة الطليعية يفرز الرحيق ويحفظ في الفجوة الوسطية المنخفضة والمسقوفة بنحويط الأسدية . وتصل الحشرة إلى الرحيق من النوافذ أى الفتحات الموجودة بين النحويط وبعضها حيث يقع عليها اللقاح غالباً . وكل حشرة تأتى لأخذ الرحيق لابد أن تجمع معها شيئاً من حبوب اللقاح ، فتأخذها وتذهب بها إلى الزهرة المتاعية حيث يوجد الرحيق حول القلم ، في الفجوة الموجودة بأعلى المبيض ، وبذلك يتم التلقيح بمساعدة الحشرات . يدخل كثير من نباتات هذه العائلة في الزراعة لأهميتها الغذائية المعروفة منذ القدم . وليس بها أعشاب برية كما في كثير من العائلات الأخرى . ويوجد بمصر من هذه العائلة سبعة أجناس ، لمعظمها أهمية اقتصادية كبيرة ، مثل جنس القرع ، ومنه الكوسة *Cucurbita Pepo* . ثم جنس الشام *Cucumis dudaim* ، والخيار *C. sativus* ، والقاوون *C. melo* ، والعجور *C. melo chate*

وجنس البطيخ *Citrullus Vulgaris* ، ومنه الحنظل *C. colocynthis* ، وتدخل ثماره في عمل العقاقير ، وكذلك البلسمينية *Momordica balsamina* ، واللعبه المرة *Bryonia* . ويزرع اللوف *Luffa cylindrica* ، لأجل مادته الليفية ، وهذه يتكون معظمها من الحزم الوعائية للثمرة . وقرع الضروف *Lagenaria vulgaris* ، وهو صنف زاحف ، وتستخدم ثماره الصغيرة كما يستعمل القرع الكوسة ، ومنه صنف يزرع على قوائم ، وهو قرع القل ، وثماره متنفخة عند طرفها ، وتستخدم كآنية لحفظ المواد المنزلية . وأما قرع السباحة أو العوم فثماره منقبضة بالقرب من منتصفها ، ولذا نجدها مكونة من جزئين غير متماثلين حجماً وشكلاً . وتنتشر نباتات هذه العائلة في كثير من البقاع وخصوصاً الاستوائية منها ويندر وجودها في المناطق الباردة .

### البنفسجية

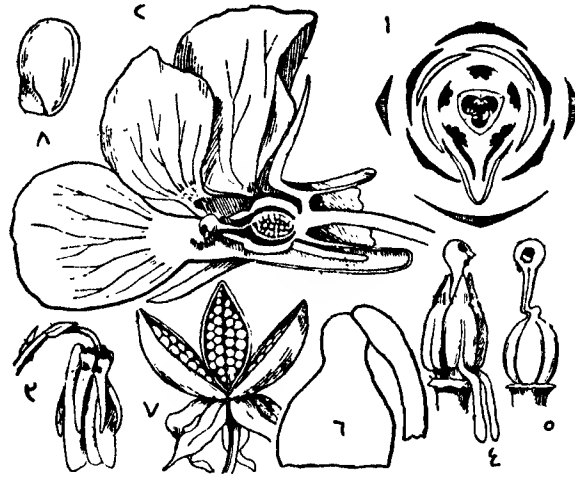
تشتمل هذه العائلة على نباتات قليلة منتشرة في المناطق المعتدلة والحارة . وأغلب هذه النباتات تقع تحت جنس البنفسج *Viola* ، وهو الوحيد الموجود منها بمصر ، ويكثر وجوده بالمناطق المعتدلة . ونباتاتها أعشاب حولية أو معمرة ، وتوجد بعض الأعشاب بالمناطق الحارة . والأوراق بسيطة وذات أذنان قد تكبر أحياناً وتشبه الأوراق .

الأزهار مفردة إبطية كما في البنفسج ، وفي الأجناس الأخرى تتجمع الأزهار وتكون نورة سيمية أو عنقودية . والزهرة في البنفسج سفلية ، غير منتظمة ، وحيدة التناظر بالنسبة للبتلة الأمامية التي تكون مهمازاً أو جيباً تويجياً ، وكذلك بالنسبة للسدتان الأماميتين . ولكن الزهرة في كثير من الأجناس منتظمة ، كما في جنس *Rinorea* ، وبه توجد أشجار وشجيرات .

ويوجد بالزهرة ٥ سبلات خضراء متراكبة ، وتخرج منها زوائد أسفل نقط التحامها مع التخت ، وه بتلات كبيرة ملونة ومتراكبة أيضاً ، وه أسدية ذات خيوط قصيرة جداً . وفي الزهرة الغير منتظمة ، نجد الموصل في المتكئين الأماميين يمتد إلى داخل المهماز البتلى . والامتدادان المتكونان من الموصلين يفرزان الرحيق من أطرافهما في المهاز البتلى ، وذلك بالنسبة لوجود غدة رحيقية في نهاية كل

امتداد . ونجد الموصل في كل متك من المتوك الخمسة يمتد إلى أعلى بشكل زائدة مثلثة شفافة غالبا . وتنفج المتوك انفتاحا داخليا . ويتكون المتاع من ٣ كرابل ملتحمة ، ومسكن واحد به ٣ مشايم جدارية . والبيضات منعكسة وذات غطاءين . والقلم متهرج ، وينتهي بالميسم الذي يختلف كثيراً حتى في نفس الجنس الواحد ، وهذا الاختلاف ناشئ عن طريقة التلقيح التي تحدث غالبا بواسطة الحشرات . والميسم منتفخ كروى في نبات البانسيه *V. tricolor* ، وبه تجويف حساس ذو غطاء ينفتح إلى الداخل . وجزء الميسم الحساس هذا يواجه ممر ضيقا يمر خلاله خرطوم الحشرة لامتصاص الرحيق من المهاز البتلى . وتوجد في هذا الممر شعور تبطنه عند مدخل المهاز . والثمرة علبة تنفتح انفتاحا مسكنيا ، وقد تكون عنبية في قليل من الأجناس . والبزور عديدة وذات إندوسبرم شحمى .

التلقيح : تنفتح المتوك التي تتركب حول المبيض انفتاحا داخليا ، وينثر لقاحها ويسقط على الشعور التي تبطن الممر الذي يوصل إلى المهاز . وعندما تزور الحشرة أية زهرة لأخذ الرحيق ، تدفع خرطومها أسفل الميسم فيغطيه اللقاح المنثور على شعور الممر .



(شكل ٥٤) زهر البانسيه .

وعند انسحاب خرطومها ، يقل الغطاء قفلا محكما على جزء الميسم الحساس . وبذلك يأمن الميسم وصول أى لقاح إليه من نفس الزهرة . وعندما تزور الحشرة زهرة أخرى ، ومعها هذا اللقاح ، تضعه على سطح الغطاء الداخلي وهذا بعد قفله يلامس الميسم ، وبذلك يتم التلقيح الخلطى .

وفضلا عن الأزهار الكبيرة التي تتكون على نبات البنفسج ، فقد تظهر عليه في آخر الموسم أزهار

صغيرة ، تظل دائما مقفلة ، وتكون عديمة البتلات ، وأذات بتلات صغيرة منتظمة . وتحتل المتوك فيها إلى ٢ ، وتلتصق بالميسم تمام الالتصاق ، كما تراها في الشكل . والقلم قصير جداً ، وتثبت حبوب اللقاح وهي في الأكياس اللقاحية ، وتنمو الأنبوبة اللقاحية وتنفذ من جدار المتك العلوى نحو الميسم ، وبهذه الطريقة يتم التلقيح الذاتى في هذا النوع من الأزهار .

ويزرع البنفسج *V. odorata* ، والبنسيه في الحدائق والمنزهات للزينة ولانظرهما الرائع البهيح .

## القرنفلية

نباتاتها أعشاب حولية أو معمرة ، وسوقها مستديرة ذات عقد متفخمة ، والأوراق متقابلة بسيطة كاملة الحافة أو سويتها ، وليس لها أذات إلا في النادر ، كما في جنس المليح *Spergularia* ، فان به أذات صغيرة شفافة .

النورة دائما محدودة تفتى زهرة ، وفي الغالب تكون ذات شعبتين ، وقد تتحول إلى نورة سيمية عقريية في الأفرع النهائية . وفي النادر جدا ما تكون الأزهار مفردة طرفية وغير متجمعة في نورة .

الزهرة منتظمة خنثى ، وأحيانا تكون وحيدة الجنس لاخترال أحد المحيطات الأساسية ، وهى سفلية أو محيطية . الكاس مستديم ويتكون من ٤ - ٥ سبلات ملتحمة ، أو سائبة . ويتكون التويج من ٤ - ٥ بتلات سائبة ، وفي النادر ما يكون غالبا . ويغلب أن تكون البتلات ذات أطراف وأقصر أو أطول من السبلات . وقد تنشق البتلة إلى نصفين حتى قرب القاعدة . وهذه كلها صفات قد تميز الأجناس والأنواع . وعدد الأسدية من ٨ إلى ١٠ ، وهى موجودة في محيطين ، وقلم تنقص عن ذلك . ويتكون المتاع من ٢ - ٥ كرابل ملتحمة . والأقلام سائبة وعددها بقدر عدد الكرابل ، أو تكون ملتحمة قليلا أو كثيرا عند القاعدة . والمبيض ذو مسكن واحد ، والبيضات منعكسة أو كلوية غالبا ، وهى قليلة أو كثيرة . والوضع المشيمى محورى سائب ، وفي النادر ما يكون قاعديا . والثمرة علبة ، تنفتح بواسطة أسنان لدى القمة . والبزور إندوسبرمية وهى من المميزات الهامة للعائلة ، حيث نجد الجنين داخلها منحنيا غالبا ، ويحيط قليلا أو كثيرا بالاندوسبرم والبرسبرم . وقد تكون قصرة البزرة سوداء وبها تنوءات خاصة .

والمشيمة المحورية السائبة في هذه العائلة متكونة من اجتماع والتحام حواف الكرابل البطنية ، وبذا كونت هذا العمود الوسطى الذى أصبح بحالته الراهنة منفصلا عن الكرابل . والدليل على أن هذه المشيمة متكونة من حواف الكرابل أن بعض الأنواع يوجد بها حواجز توصل جدار المبيض بالمشيمة الوسطية . وتوجد هذه الحواجز أسفل المبيض ، ولا تمتد إلى القمة ، وكذلك في الكرابل التى بها بذرة واحدة نجد هذه البذرة تخرج قرب جدار المبيض .

التلقيح ذاتى ، أو خلطى بواسطة الحشرات ، ويختلف نوع الحشرات الملقحة باختلاف شكل الأزهار . فالأزهار المنفتحة التى بها رحيق سهل التناول تتلقح بواسطة الحشرات ذوات الخراطيم القصيرة . والأخرى التى بها رحيق مخف داخل الزهرة ، يقوم بتلقيحها النحل وأبوالدقيق والفراشات ذوات الخراطيم الطويلة . ويجذبها نحو الأزهار ما بها من الرائحة ، ولون التويج الزاهى فى بعض

الآحيان . وتزداد فرصة التلقيح الخلطى بالنسبة لعدم نضوج الأعضاء الأساسية فى وقت واحد . وأغلب الأزهار تنضج فيها الأسدية قبل المياسم ، والقليل بعكس ذلك . وإن لم تتلقح الأزهار خلطيا ، فإنها تتلقح ذاتيا ، كما فى زهرة نبات القزاز *Stellaria Media* ، بالنسبة لصغر الزهرة ، وانقلاها فى غالب الأحوال . تنتشر نباتات هذه العيلة فى كثير من البقاع . وليس بها



(شكل ٥٥) نبات القزاز

أنواع ذات أهمية اقتصادية كبيرة . ويوجد بعض نباتات ذات أزهار جميلة تزرع بالحدائق للزينة ، كما فى القرنفل البلدى ذى الرائحة الزكية . وينمو معظمها

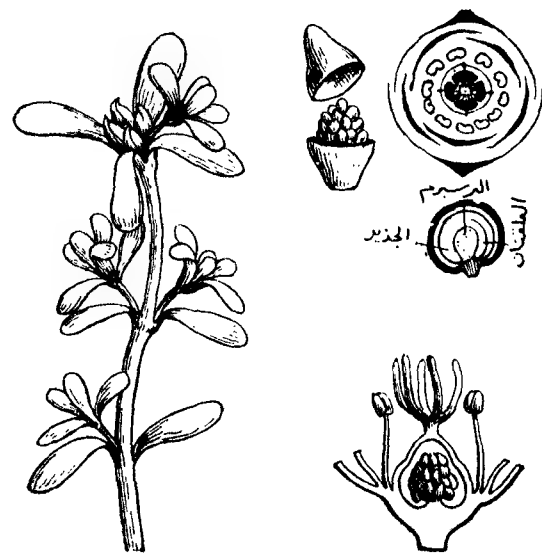
بالأراضى الزراعية كأعشاب ، وخصوصاً بالأراضى المالحة . وبذلك نجد هذه النباتات ذات أوراق لحمية ، أو شحمية مملوءة بالعصير المائى ليساعدها على مقاومة الجفاف الفسيولوجى الناشئ من وجودها بهذه البيئة . وأما نبات القزاز فيوجد بكثرة فى المزروعات الشتوية . وزهرته صغيرة ذات بتلات قصيرة بيضاء ، مشقوقة لقرب القاعدة ، والأسدية ٥ أو ١٠ ، والكرابل والأقلام ٣ غالبا . وعدد الأسنان التى تنفتح بواسطتها العلبة ضعف عدد الأقلام غالبا أو مساو لها .

## الرجلية

نباتاتها أعشاب حولية غالبا ، وأوراقها بسيطة لحمية ناعمة ، قد تكون متقابلة وبها أذنان شفافة أحيانا . والنورة سيمية . والزهرة صغيرة خنثى ، منتظمة ماعدا جنس *Montia* ، وسفلية ماعدا جنس *Portulaca* ، ففيه المبيض نصف سفلى . وتوجد بالزهرة سبلتان غالبا : إحداهما أمامية ، والأخرى خلفية . والبتلات خمس سريعة السقوط ، وتكون أحيانا غير موجودة . والأسدية خمس

متقابلة مع البتلات ، وقد توجد ٣ فقط ، وأحيانا تكون الأسدية عديدة . وفى الرجلة توجد الأسدية فى مجاميع أمام البتلات ، ويختلف عددها من ٨ - ٢٠ .

المتاع : يتكون غالبا من ٣ كرابل ملتحمة ، وقد يختلف عددها من ٣ - ٨ . وتتفرع الأقلام بقدر عدد الكرابل ، وقد تلتحم قليلا من أسفل . والمبيض ذو مسكن واحد ، والبيضات قليلة أو كثيرة ، كلوية الشكل . والوضع المشيمى



(شكل ٥٦) نبات الرجلة — قطاع طول فى الزهرة وترى قواعد البتلات والسبلات خارجة من التخت — المسقط الزهرى — الثمرة منفتحة — قطاع طول فى البذرة

قاعدى ، وقد تنفرع هذه الشجيرة القاعدية ، كما فى القرنفلية والشوكية .  
والثمرة علية حقية لأنها تنفتح عرضياً ، وفى النادر تكون الثمرة بندقة . والبزور  
قليلة أو كثيرة ، وبها الجنين منحن ، ويحيط بالبرسيم الدقيق .

التلقيح : يكون غالباً بواسطة الحشرات . وهذه العائلة صغيرة وتشتمل على  
نباتات قليلة مركزها الرئيسى فى أمريكا . وقد أدخل بعضها إلى مصر حيث  
تزرع الزينة فى الحدائق مثل Talinum ، و Claytonia ، والرجلة الزهور  
Portulaca grandiflora . وأما نبات الرجللة البلدى فهو نبات مصرى ذو  
سوق وأوراق لحمية متقابلة ، ويوجد بحالة برية بين المزروعات ، وأحياناً تزرع  
منه أصناف لاستعمالها كخضار . والأزهار جالسة والسبلتان غير متساويتين ، وكل  
منهما مسنمة وخصوصاً لدى القمة . والبتلات صفراء اللون وعددها من ٤ - ٦ .  
والأسدية من ٨ - ٢٠ ملتحمة مع الأنبوبة النخية القصيرة . والكرابل من ٣ - ٨  
وتعرف بعدد الأقلام . والسبلات والبتلات والأسدية محيطية ، والمبيض نصف  
سفلى ، وقد تستطيل المشيمة وتقرب من المحورية السائبة .

### الشوكية

نشتمل نباتاتها على سوق شجمية معمرة قد تصير خشبية . وتختلف  
السوق كثيراً ، فقد تكون خضراء شجمية مسطحة ، أو مبططة تشبه الأوراق  
كما فى ألواح التين الشوكى ، أو تكون كروية ، وأحياناً توجد تجاوزيف طولية  
خارج الساق ، كما فى كثير من نباتات الزينة . ويتسلق بعض نباتاتها بواسطة الجذور ،  
وقد تكون السوق متفرعة أو غير متفرعة . والأوراق فى الغالب معدومة  
أو متحورة إلى أشواك ، أو حراشيف . وبذا نجد لنباتات هذه العائلة شكلاً  
ظاهراً خاصاً بها . وإنما فى جنس Pereskia نجد أوراقاً عادية كاملة وشجمية  
قليلاً أو كثيراً . ونباتات هذه العائلة يتفق فيها التركيب التشريحي والماورفولوجى  
مع ظروف البيئة الصحراوية التى تعيش فيها غالباً . فنجد السوق فيها تضخمت  
لاختزان المياه ، واخضرت لتقوم بعملية التمثيل الكربونى حيث لا فائدة من  
الأوراق التى تلتغ الماء بكثرة . والأشواك الموجودة على السوق وغيرها من  
الأعضاء ، سواء أكانت متحورة عن أوراق أو غيرها ، فنها تعمل على حماية  
النسيج الموجود أسفلها من حرارة الشمس المحرقة . وتنبت البزور بسرعة ،

وقد يحدث الانبات والبزرة لم تزل فى الثمرة ، حتى يخرج الجنين قويا لا تؤثر فيه  
الظروف الخارجية .

الزهرة غالباً إبطية أو طرفية ، كبيرة خنثى علوية ، وهى منتظمة غالباً . وفيها  
الترتيب الحلزوني واضح جداً . والسبلات والبتلات عديدة ، وليس هناك  
حد فاصل بين الاثنين ، حيث تتدرج السبلات فى شكلها وحجمها ولونها حتى  
تصل إلى البتلات . والأسدية عديدة ، قد تتصل ببعضها فى حلقة قصيرة ، أو  
تتصل بقاعدة التويج ، أو تكون منفصلة عن بعضها . والمتوك متصلة بالخيوط  
من القاعدة ، أو يكون الاتصال ظهرياً . والمتك ذو حجرين والانفتاح طولى من  
الداخل أو الخارج . وحبوب اللقاح صغيرة صفراء اللون .

المتاع مكون من عدة كرابل ملتحمة ، والقلم واحد مجزأ إلى عدة مياسم  
بقدر عدد الكرابل والمشاييم . والقلم منتفخ قرب قاعدة فى التين الشوكى ، ويساعد  
هذا الانتفاخ على حماية الرحيق الموجود بالزهرة . ويوجد بالمبيض مسكن واحد ،  
والوضع المشييمى جدارى . والبزور عديدة إندوسبرمية ، أو عديمة الإندوسبرم ، ومحمولة  
على أحبال سرية طويلة ، قد تكون منحنية ومتفرعة . وكل فرع يحمل بزررة بداخلها  
جنين منحن أو مستقيم فى بعض الأنواع ، والبيضة منعكسة .

الثمرة عنية لبية . والمادة اللحمية الطرية الموجودة بها ناتجة من الجدار الخارجية  
كما فى حالة التين الشوكى ، أو ناتجة من الأحبال السرية حيث تنتفخ وتكون  
جزءاً كبيراً من هذه المادة كما فى بعض الأجناس الأخرى .

التلقيح : يحدث التلقيح أحياناً بواسطة الحشرات التى تزور الزهرة لكبر حجمها  
وجمال لونها ولرائحتها الزكية أحياناً ، أو بالنسبة للرحيق المفرز عند قاعدة القلم .  
وتنضج المتوك بالزمرة قبل المياسم .

ولنباتات هذه العائلة بعض الأهمية بالنسبة لثمارها التى تؤكل فى بعض الأنواع ،  
كما فى التين الشوكى Opuntia ficus indica . وهو موجود بمصر من أقدم  
العصور حتى اتخذها وطناً . وتوجد أنواع مزرعة بالحدائق للزينة ، ولكنها  
مستوردة من الخارج . وقد تكونت هجن كثيرة بواسطة التلقيح الصناعى ،  
حتى أمكن وجود نباتات عديمة الشوك من أخرى شوكية ، تستعمل الآن كعلف

للاشنة بأمریکا . وتعيش على بعض أنواع التين حشرة قشرية تسمى حشرة كوشينيل (Coccus cacti) . ويستخرج من هذه الحشرة الصبغة المعروفة بالكوشينيل التي كانت لها أهمية تجارية كبيرة سابقا .

وتوزيع نباتات هذه العائلة يعطينا مثلاً مما يسمى بالتوزيع المتقطع لبعض النباتات . فنباتات هذه العائلة كانت موجودة قديماً في أمريكا ، وغرب إفريقيا وهما بقعتان منقطعتان عن بعضهما . وأما النباتات الشوكية الموجودة في جنوب أوروبا ، وفي مصر ، وشمال إفريقيا على العموم ، وفي جميع الأجزاء الحارة الأخرى فقد انتشرت في هذه الأماكن واستوطنتها واتخذتها كوطنها الأصلي . وموضع هذه العائلة مختلف فيه كثيراً بالنسبة لكثرة عدد المحيطات ولكون الزهرة علوية في آن واحد . إلا أنه بالرغم من ذلك ، قد وضعت في رتبة القرنفلية للرابطة الموجودة بينها وبين العائلة القرنفلية في شكل الجنين وفي الاندوسبرم الموجود أحياناً ، وفي المشيمة المنفرعة .

### المرامية

أغلب نباتاتها أعشاب كما في القرنفلية ، وفي النادر ما يوجد بها شجيرات صغيرة . والنباتات حولية أو معمرة . وتترتب الأوراق على الساق ترتيباً حلزونياً ، ماعداً جنس الخريزة Salicornia فان الأوراق الأثرية فيه متقابلة ، والسوق ذات عقد ظاهرة ، وهي طرية لوجود أنسجة خاصة لحزن الماء بها . والأوراق على العموم بسيطة وغليلة لحمية . وكثير من نباتاتها تعيش في الأراضي المالحة ، وبحوار المستنقعات وغيرها . لذلك نجد الاختلاف في شكلها ، وتركيب أعضائها راجعاً إلى وجودها في مثل هذه البيئات المختلفة . وإنما كلها تتشابه مع النباتات التي تعيش في البيئات الجافة ، لأنها تعيش في أماكن تمتص منها الماء بكل صعوبة ، لارتفاع نسبة الأملاح الذائبة فيها ، وكثرة هذه الأملاح تمنع عملية التمثيل الكربوني في الأوراق الخضراء . لذلك تمتص جذور هذه النباتات أقل ما يمكن من هذه المحاليل الموجودة بالتربة حتى لا تتكثر الأملاح داخل أنسجتها ، وعلى ذلك تعمل جهودها لتقليل ماء النتج بكل الوسائل التي نجدها بالنباتات الصحراوية . وكثيراً ما نجد أوراقها وسوقها مغطاة بشعور دقيقة مختلفة الأشكال لها أهمية

من الوجهة التقسيمية ، حيث يمكن تمييز بعض الأجناس والأنواع بواسطتها . ونجد نباتات كثيرة من أجناس المرمام Chenopodium ، والقطاف Atriplex ، و Salsola مغطاة بشعور خاصة . وفي الغالب نجد للشعرة ساقاً تحمل خلية طرفية رقيقة الجدار ، وتشبه المثانة لوجود عصير مائي بها . وتنفجر المثانات بعد مدة ، وتكون الغطاء الدقيق على أسطح السوق والأوراق لمنع كثرة النتج ، خصوصاً من الأجزاء الصغيرة

النورة : تتجمع أزهارها الصغيرة عادة وتكون نورة سيمية ذات شعبتين ، ثم تتحول في النهاية إلى وحيدة الشعبة ( شكل ٥٧ هـ ) ، أو قد تكون نورة وحيدة الشعبة من المبدأ . وتكون النورات السيمية نورة دالية نخرج في الغالب من إبط ورقة ، أو تكون طرفية

الزهرة خنثى أو وحيدة الجنس ، منتظمة ، سفلية ماعداً في جنس البنجر Beta ، فانها علوية . وللزهرة غلاف واحد ، قد يكون سائياً ، أو ملتصقاً من أسفل قليلاً أو كثيراً ، وعدد أجزائه من ٢ - ٥ ورقات متراكبة في البرعم الزهري . وعدد الأسدية بقدر عدد أجزاء الغلاف غالباً ومقابلة لها . وقد تختزل هذه الأسدية إلى سداة واحدة ، أو ٢ ، أو ٣ . وبالجملة فان عدد الأسدية ، وأجزاء الغلاف قد تختلف كثيراً في الجنس الواحد ، بل وفي الفرد الواحد . ويتكون المتاع من ٢ - ٥ كرابل ملتصمة ، وفي الغالب يتكون من كرابلتين ، وفي النادر يتكون من ٥ كرابل . والقلم يحمل مبسمين ، وأحياناً ٣ ، أو ٤ ، وفي النادر ٥ . والمبيض ذو مسكن واحد ، وبيضة واحدة كلوية ، وضعها المشيمي قاعدي .

الثمرة كيسية أي بذرة محاطة بالغلاف الزهري المستديم ، وكثيراً ما يظن أنها لسان برة وذلك لصغرها في بعض الأجناس . والبزور اندوسبرمية وقلمها تكون عديمة الاندوسبرم . والثمرة والزهرة في هذه العائلة هما نفس الثمرة والزهرة في بعض الأجناس المختزلة في العائلة القرنفلية ، ولذلك وضعت في رتبتهما . وقبل انفتاح الزهرة نجد الأسدية منحنية داخل الغلاف الزهري ، ويتصل المتك بالحيط اتصالاً ظهرياً . ويوجد بالمتك ٤ غرف ، وينفتح بحطين طويلين . وقد يزيد الجنين في انحنائه في هذه العائلة عما في القرنفلية ، حتى يصبح دائري الشكل أو حلزونياً . ولهذين الشكلين أهمية كبرى ، حيث يمكن بواسطتهما تقسيم العائلة إلى قسمين : أحدهما به الجنين دائري ،



أو منحن وصغير ، والآخر به الجنين حلزوني ، ويملا فراغ البزرة كله ، وبذلك يصبح الاندوسبرم قليلا جداً أو معدوماً .

التلقيح ذاتي ، وفي الغالب خلطي بالنسبة لوجود أزهار وحيدة الجنس . والأزهار الخنثى يتفاوت فيها نضوج الأعضاء الأساسية ، فقد تنضج الأسدية أولاً كما في البنجر والخريزة ، أو قد تنضج المياسم أولاً كما في أكثر أنواع الرمرام . والتلقيح الخلطي يكون بواسطة الرياح بالنسبة لصغر الأزهار وكثرة لقاحها وشكل أسديتها . ويوجد بهذه العائلة بعض الأعشاب التي تكثر

بالمزروعات ، وعلى المساقى والجسور وغيرها . وأغلبها تابع لجنس الرمرام وأشهرها Galium وبه الأوراق



( شكل ٥٧ ) الرمرامية . نبات السبانخ المصرى .  
( أ ) نبات مذكر — ( ب ) مجموعة أزهار مؤنثة في إبط ورقة — ( ج ) زهرة مؤنثة وقطاع طولى بالفرقة — ( د ) قطاع طولى بالزهرة المذكرة — ( هـ ) طريقة تفريع النورة في الرمرام ومعظم نباتات العائلة

غير مفصصة ، وإذا تفصصت يكون التفصيص بها غير واضح . ثم *C. murale* ونجد الأوراق به مسننة كثيراً ، ويتفرع القلم إلى فرعين في هذين النوعين . وأما في *C. ambrosioides* ، فيتفرع القلم إلى ٣ أفرع ، والأوراق مستطيلة ولها كما للأزهار رائحة خاصة تميز النبات .

ولا يوجد بهذه العائلة إلا نباتات قليلة ذات أهمية اقتصادية حيث تستخرج

الصودا من بعض أنواع *Salsola* ، والرمرام ، وغيرها في الخارج . ويزرع البنجر لاستخراج السكر من جذوره المتشحمة ، وتستخدم جذور بعض أنواعه كعلف للماشية في الخارج . ويوجد بعض الأصناف بمصر بحالة برية ولكن لا تتضخم فيها الجذور . والسلق *Beta vulgaris cicla* هو صنف آخر يزرع بمصر لاستخدام أوراقه العريضة اللحمية . وأما السبانخ *Spinacia oleracea* ، فيزرع كخضار ، وهو نبات عشبي حولي ثنائي المنزل . والمجاميع السيمية للأزهار الطلعية توجد في نورة سنبلية طرفية . وأما مجاميع الأزهار المتاعية فتوجد في آباط الأوراق . ويوجد بالسبانخ البلدى ٢ - ٤ قنيتات تجمد ، وتتصلب أثناء نضوج الثمرة ، وتتحد مع الغلاف الثمرى وتكون ما يشبه الأشواك وتساعد على انتشار الثمرة .

### الجيرانيسيا

نباتاتها أعشاب ذات أوراق متبادلة أو متقابلة ، وفي الغالب راحية ذات أذنان ، ومفصصة أو مسننة ، وقلمها تكون سوية الحافة . وتغطي السوق والأوراق غالباً بواسطة شعور بسيطة أو غدية . وتنتشر نباتاتها بكثرة في المناطق المعتدلة ، وتوجد منها نباتات صحراوية ذات أشواك ، وأخرى ذات سوق شحمية سميك . النورة سيمية . وللزهرة في الغالب قنيتتان ، وهى خنثى محيطية أو سفلية ، وفي الغالب منتظمة إلا في بعض الأجناس فهى غير منتظمة ، كما في جنس العتر *Pelargonium* .

السبلات ٥ سائبة أو ملتحمة قليلاً من أسفل ، ومتراكبة أو مصراعية في البرعم . والبتلات ٥ متراكبة أو ملتفة . والأسدية من ٥ - ١٥ وقد تلتحم التحاماً بسيطاً من أسفل ، وليست كلها خصبة بل يصير بعضها عقيمًا .

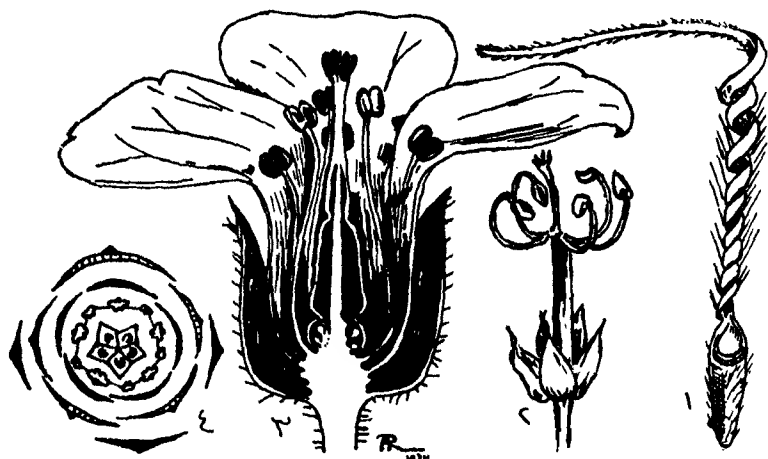
المتاع : يتكون من ٣ - ٥ كرابل ملتحمة وسطحه مجزأ من الخارج بقدر عدد الكرابل . والأقلام غالباً ملتحمة مع الامتداد أو النمو الحادث من التخت ويكون الجميع ما يسمى بالمنقار *Beak* . ويتفرع هذا المنقار عند القمة إلى ٥ مياسم بقدر عدد الكرابل . وعدد مساكن المبيض بقدر عدد الكرابل أيضاً ، وفي كل مسكن توجد بيضة منعكسة ، وضعها المشيمى قمي . أوفد توجد بيضتان ، أو يوجد صفان من البيضات في كل مسكن ، وبذلك تتكون بزور عديدة وضعها

المشيمى مركزى . وعند نضوج الثمرة، تنشق كل كربلة عن الأخرى ثم تنطوى أو تنحني على قلبها إلى أعلى، وتبقى كل الأقسام متصلة بقمة المنقار، حتى تنتثر هذه الثمرات Coccoi تاركة العمود الوسطى متصلا بالنبات كما فى ( شكل ٥٨ ) . فالثمرة إذن منشقة ومكوّنة من ٥ ثمرات غالبا ، وحاملها الذى قد يكون حلزونياً كما فى *Erodium moschatum* يساعد بحركته وخواصه الهيجر وسكوية على دفن الثميرة فى الترى . وأحياناً قد تنفتح كل ثمرة انفتاح طويلاً عند انطوائها إلى أعلى، وبذلك تنطلق البزور وتنتثر إلى مسافات بعيدة . وقد تكون الثمرة أيضاً علبة ، إذا وجدت بزور عديدة فى كل مسكن ، وهنا لا تنشق الكرابل ولا تنفصل عن الامتداد الوسطى ، بل تنفتح العلبة انفتاحاً مسكينياً . وقلما تكون الثمرة عنبية . والبزور عديمة الاندوسيرم أو بها قليل منه . والجنين أخضر اللون يملأ جميع البزرة ، وهو منحني أو مستقيم داخلها .

التلقيح ذاتى أو بواسطة الحشرات . ونضوج الأسدية قبل المياسم شائع فى كثير من الأنواع ، وتنضج الأسدية التى فى المحيط الخارجى قبل التى فى المحيط الداخلى ، ثم تنضج المياسم بعد أن تكون الأسدية قد ذبلت ، وبذلك يصبح التلقيح الذاتى غير ممكن . ويزور الزهرة حشرات كثيرة بالنسبة للرحيق المفرز من الغدد الموجودة عند قاعدة الأسدية الداخلية . وتقوم هذه الحشرات بعملية التلقيح الخلطى . وقد يحدث التلقيح الذاتى فى الأزهار الصغيرة التى لا تزورها الحشرات ولا تنضج جميع متوكها قبل المياسم ، أو فى الأزهار التى تنضج فيها الأعضاء الأساسية فى وقت واحد .

ويوجد بمصر ٤ أجناس من هذه العائلة . جنس *Erodium* وهو أكثرها انتشاراً كعشب بالحقول ، وأما جنس الجيرانيوم فمعظم أنواعه مستوردة من الخارج للزينة وقليل منها نباتات مصرية . ويزرع جنس العتر لاستخراج الروائح العطرية من بعض أنواعه ، وهو موجود بكثرة فى إفريقيا الجنوبية ، ويوجد منه نوع واحد فى آسيا الصغرى . وأما الأماكن الأخرى التى انتشر بها واستوطنها فلم تكن أما كمنه الأصلية . وهذا مثل آخر نوردته هنا للدلالة على توزيع بعض النباتات المنتمية إلى جنس واحد أو عائلة واحدة بأماكن منقطعة عن بعضها . ويسمى هذا بالتوزيع المتقطع أو الغير متواصل للنباتات . وأول مثل

عرفناه كان فى العائلة الشوكية . وجنس العتر هو مثل آخر حيث لم يكن منتشرًا من المبدأ إلا فى إفريقيا الجنوبية ، وتوجد بعض أنواعه فى آسيا الصغرى .



(شكل ٥٨) . عائلة إبرة الراعى

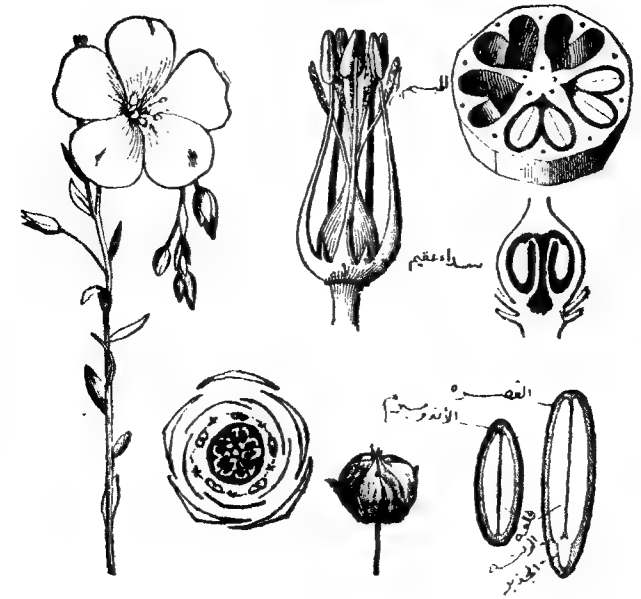
(١) ثمرة آل *Erodium* (٢) ثمرة الجيرانيوم (٣) قطاع طولى فى زهرة الجيرانيوم (٤) المسقط الزهرى لزهرة

## الكتانية

نباتاتها أعشاب حولية ذات أوراق متبادلة بسيطة ، جالسة ، عديمة الأذنان ، وأحياناً تكون الأوراق متقابلة ، أو ذات أذنان فى النادر . وقلما يوجد بها أشجار أو شجيرات فى المناطق الحارة .

النورة سيمية غالباً ، وفى الكتان نجد الفرع الأصلى ينتهى بزهرة ، والتفرع أسفلها يكون سيمياً أو عقريباً . وقد يظهر التفرع الثانوى مثل الصادق العنقودى . الزهرة منتظمة خنثى ، سفلية ، خماسية الوريقات الزهرية غالباً ، ولكن فى جنس *Radiola* نجد الزهرة رباعية الأوراق الزهرية . السبلات فى الغالب ٥ متراكبة ، وتستديم لحماية الثمرة . والبتلان ٥ سائبة ، ومتراكبة أو ملتفة الواحدة فوق الأخرى ، وسريعة السقوط . والأسدية خمس خصبة ، وملتحمة من أسفل ، ومقابلة للسبلات . وتوجد خمس أخرى عقيمة تقابل البتلان ، وهى عبارة عن أسنان بسيطة أو زوائد صغيرة ، وأحياناً لا توجد هذه الأسدية العقيمة . والأسدية الخصبية ، والعقيمة ملتحمة من أسفل بواسطة نسيج رقيق أبيض اللون شفاف .

المتاع : يتكون من ٥ كرابل ملتحمة تقابل البتلات ، وه أقلام سائبة . ويتكون المبيض من ٥ مساكين ، وبكل مسكن يعضتان بينهما حاجز كاذب ، والبيضة منعكسة ، ووضعها المشيمي قمي . وقد يمتد هذا الحاجز الكاذب من ظهر الكرلة نحو الداخل . وهو كاذب بخروجه من غير موضعه الأصلي . وناقص لأنه لا يلتحم مع العمود الوسطى . وإنما يمتد امتداداً كبيراً من أسفل حتى يصل إلى المركز تقريباً ، ويمتد قليلاً من الأعلى . فإذا عملنا قطاعاً طويلاً في المبيض بجوار هذا الحاجز نجده مائلاً من الخارج للداخل . وإذا عملنا قطاعاً عرضياً في أعلى المبيض



نجده عبارة عن ثنوء بسيط ممتد من ظهر الكرلة . ولكن إذا عملنا القطاع العرضي في منتصف المبيض أو أسفل المنتصف نجد أن الحاجز قد قرب إلى المركز حتى كاد يلتحم به . والثمرة علبة تنفتح انفتاحاً حازجاً عند الفواصل الصادقة ، أو قد

( شكل ٥٩ ) الكتانية

فرع زهرى لنبات الكتان -

— الزهرة بعد إزالة البتلات والبتلات

— قطاع طولى في المبيض وعرضى في الثمرة

— المسقط الزهرى وشكل الثمرة

— قطاع طولى وآخر عرضى في البزرة

تنفتح في نفس الوقت من الحواجز الكاذبة ، وبذلك يكون الانفتاح

حازجاً ومسكيناً معاً . والعلبة ذات ١٠ بزور ، وكل بزرة ذات جنين مستقيم منفرد وسط الاندوسبرم . والقصرة لامعة ملساء ، وإذا رطبت أفرزت مادة غروية تساعد على امتصاص الماء ، وعلى تثبيت البزرة بالتربة

التلقيح : تنضج المتوك والمياسم في الكتان العادى في وقت واحد ، وبذلك يحدث التلقيح الذاتى أو الخلطى على السواء . والغدد الرحيقية موجودة على التخت خارج الأنبوبة السدائية . وبعض الأزهار خال من الغدد والرقيق . والكتان له أهمية اقتصادية كبيرة ، ويزرع بمصر من زمن الفراعنة لأجل أليافه المستعملة في المنسوجات ، أو لأجل بزوره الزيتية ، وهى ذات خواص طبية . ويستخرج من البزور بعد عصرها الزيت المعروف « بالزيت الحار »

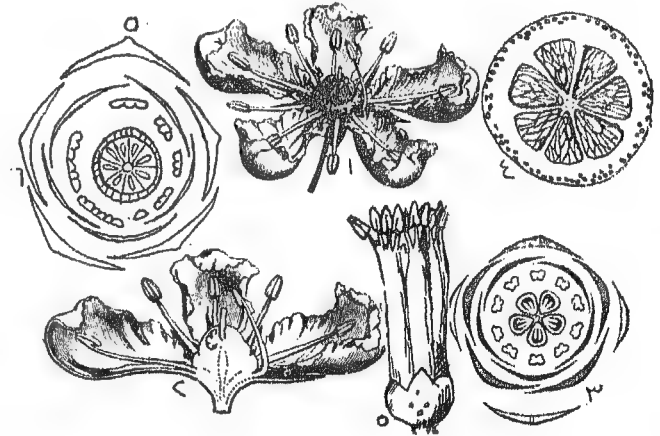
وإذا زرع الكتان لأجل بزوره تقلل كمية التقاوى . وإذا زرع لاستخراج الألياف منه تزداد كمية التقاوى ، ويحصد مبكراً قبل نضوج البزور . وتتكون الألياف من الخلايا الاسكلارنشيمية الموجودة في اللحاء ، وهى سميكة الجدران وتتصل مع بعضها بواسطة مادة غروية بكتينية تزال منها بواسطة عملية التعطين ، حيث تؤثر البكتريا الموجودة في ماء التعطين على هذه المادة وتحللها ، وتحولها إلى مادة قابلة للذوبان . وبذلك تتفكك الألياف عن بعضها . ويوجد بمصر أنواع كثيرة من الكتان أشهرها *Linum usitatissimum* ، ويزرع بعض الأنواع للزينة مثل *Linum grandiflorum* ، والبتلات به كبيرة قرنفلية اللون ، وقد توجد أنواع ذات بتلات صفراء اللون . وأما أزهار الكتان العادى فزرقاء اللون .

## السديية

نباتاتها أعشاب ، وشجيرات ، وأشجار متشرة في كثير من البقاع ، وفي الأجواء المختلفة . والأوراق متبادلة أو متقابلة ، وبسيطة أو مركبة ، وعديمة الأذنان ، وفي الغالب ناعمة الملمس ، وذات غدد زيتية تحتوى على زيوت طيارة . وهذه ميزة خضرية هامة لمعظم نباتات هذه العائلة ، حيث توجد في جميع أجزاء النبات حتى في الثمار والأزهار . وفي ورقة المواخ يوجد حز واضح بين النصل وعنق الورقة الذى يكون في الغالب مجنحاً . ومن ذلك نستنتج أنها ورقة مركبة لم ينم منها سوى الورقة الطرفية ، بدليل أنه قد تنمو أحياناً في بعض المواخ ثلاث وريقات مع بعضها . النورة في الغالب سيمية ، وقد تكون راسيمية ، وأحياناً تكون الأزهار مفردة وليست متجمعة في نورات . والزهرة في الغالب خنثى منتظمة ، وقد تكون وحيدة الجنس . وقد توجد

الأزهار الخنثى والطلعية على نبات واحد ، كما في الليمون الأضاليا ، ونسبة الأزهار الخنثى به تقرب من ٣٠٪ ، والليمون الحلو ونسبة الأزهار الخنثى به ١٤٪ ، والليمون البلدى المساح ونسبة الأزهار الخنثى به ٩٪ . تقريبا . وتتميز الزهرة بوجود قرص غدى بها ، وهى خماسية أو رباعية الأوراق الزهرية . وفى السذب تكون الزهرة الطرفية خماسية الوريقات الزهرية ، وأما الأزهار الأخرى فرباعيتها . وعدد السبلات ٤ أو ٥ ملتحمة من أسفل ، ومتراكبة أو مصراعية فى البرعم . والبتلات ٤ أو ٥ طويلة سائبة ، ولونها أبيض أو أحمر أو أصفر . والأسدية بقدر عدد البتلات أو ضعفها أو عديدة . وفى جنس الموالح تترتب الأسدية العديدة وتلتحم فى حزم . والمتك فى الغالب متحرك وذو حجرتين والافتتاح طولى إلى الداخل (١) . ويسهل إنبات حبوب اللقاح صناعيا ، وهى فى الغالب صفراء اللون . والمتوك فى البرتقال أبو سره ليس بها حبوب لقاح ولونها فى الغالب أبيض باهت . ويتكون المتاع من ٤ أو ٥ كرابل ملتحمة ، وقد

تكون أحيانا أكثر أو أقل من ذلك . والكرابل فى السذب سائبة من أعلى ومفصصة بقدر عددها . والأقلام المتحددة تخرج من أسفل هذه



(شكل ٦٠) السذية

- (١) زهرة خماسية من أزهار السذب (٢) قطاع طولى فيها (٣) مسقطها الزهرى (٤) قطاع عرضى فى ثمرة التارنج (٥) زهرة التارنج بعد إزالة الأسدية لترى الحزم السدائية (٦) المسقط الزهرى لزهرة التارنج .

(١) وقد عملت تجارب لاختبار قوة إنبات حبوب اللقاح فى محاليل مختلفة من السكر لبعض الموالح . وكانت نسبة الإنبات عالية فى حبوب لقاح الأزهار الطلعية فى الليمون الحلو ثم الأضاليا ، وأما فى المالح البزهر فكانت نسبة الإنبات أقل . ونسبة إنبات لقاح الأزهار الخنثى أقل من إنبات الأزهار الطلعية بقليل فى الحلو والأضاليا ، ولكن فى المالح يكاد يكون إنبات حبوب لقاح الخنثى معدوما .

فى جنس الموالح وغيرها يكون تاما . وقد توجد بيضة واحدة منعكسة أو أكثر بكل كربة ، وعدد مساكن المبيض بقدر عدد الكرابل . والثمرة مختلطة ، فقد تكون حسلة أو عنبية أو علبة ، وتنفذ انفتاحا مسكنيا . وبكل مسكن توجد بذرة واحدة ، أو برتان متجاورتان ، أو توجد كل بذرة فوق الأخرى ، أو قد توجد بزور عديدة إندوسبرمية ، أو عديمة الإندوسبرم . والوضع المشيمى مركزى . والقصرة فى بزور الموالح بها من الخارج مادة بكتينية غروية لزجة تساعد على انزلاق البزور . وتوجد بالبذرة عدة أجنة ناتجة من تبرعم فى النوسيلة أعلى الكيس الجنينى . ويقال إن عدد الأجنة فى البذرة قد يصل إلى ١٣٠ ، ولكن لا يثبت منها إلا ٣ أو ٤ غالبا . والأجنة الناشئة من النوسيلة هى أجنة خضرية ، فيها صفات ومميزات الأم ، بينما الجنين الناشئ من الإخصاب يختلف عن الأم لحدا ما ، لأنه يحتوى على صفات الأب والأم .

وفى بعض الموالح ، قد يمتد المحور الزهرى داخل المبيض الأصلى ويكون مجموعة جديدة من الكرابل يشكون منها مبيض جديد . وهذه الحالة مشاهدة فى البرتقال أبو سره ، حيث نجد فى حالات منه برتقالة ثانية نصفها منغرس فى أعلى البرتقالة الأصلية ، والنصف الآخر ظاهر قليلا أو كثيرا من الخارج . وتوجد هذه الحالة أيضا فى اليوسفى ، ولكن الثمرة الثانية صغيرة ولا تظهر من الخارج . والثمرة العنبية فى البرتقال وغيره من الموالح ذات غلاف ثمرى داخلى ناعم الملمس أبيض اللون ، وهو يحيط بالمادة اللبنة اللحمية التى تتكون من الفصوص . وهذه الفصوص هى الكرابل بعد نموها ، وبداخلها توجد زوائد أو نموات سطحية تنمو من أسطح الكرابل الداخلية ، حتى تملأ فراغ المسكن تدريجيا . والزوائد عبارة عن خلايا كبيرة مملوءة بالعصير الحلو أو الحضى قليلا أو كثيرا ، تبعا لنوع الثمرة والنبات .

التلقيح : يحدث التلقيح الخلطى هنا بواسطة الحشرات بالنسبة للحريق المفرز من القرص الغدى ، وبالنسبة للأزهار الكبيرة ذات اللون الزاهى والرائحة الزكية . وتنضج الأسدية قبل المياسم ، ولذلك يحدث فيها التلقيح الخلطى غالبا . ويقوم بنقل اللقاح كثير من أنواع الذباب والنحل . وإن لم توجد حشرات لنقل اللقاح ، فأحيانا تتلفح الأزهار ذاتيا .

وقد تنمو الثمار في بعض الأنواع بدون تلقيح بالمرّة ، ولذا لا يتكون فيها بزور وهذا ما يسمى Parthenocarpy كما في البرتقال اليافاوى وأبو سرّة ، والليمون العجمى . وفي النوعين الآخرين تكون المتوك خالية من حبوب اللقاح ، وإذا صادف أن تلقحت الزهرة بلقاح خارجى وأعقب ذلك إخصاب ، فإن البزور تتكون نتيجة للإخصاب . ولذلك قد نجد أحيانا بزورا في اليافاوى وأبو سرّة .

ولمعظم نباتات هذه العائلة أهمية اقتصادية كبرى . فالسذاب *Ruta graveolens* يزرع بالحدائق للزينة ولبعض خواصه الطبية ، وهو نبات عشبي ذورائحة قوية خاصة به . وتزرع المواالح بكثرة لأجل ثمارها ، وقد يستخرج بعض الروائح العطرية من أزهار النارج وغيره من الأنواع الأخرى . وأدخل النارج *Citrus aurantium* بمصر في عهد العرب وكثرت زراعته بأوروبا بعد الحروب الصليبية ، ويستعمل كأصل لتطعم عليه المواالح لأنه أكثر مقاومة لمرض التصدع ، وجذوره أقوى من جذور الأترنج *C. medica* . والبرتقال *C. sinensis* أزهاره بيضاء وليست قوية الرائحة كالنارج . والليمون الأخضر *C. limonia* أوراقه في العادة ليست مجنحة وطرفها مدبب ، ولون زهرته أرجوانى من الخارج ، وأبيض من الداخل ، ويدخل تحته أنواع كثيرة .

الليمون البلدى *C. aurantifolia* ، وهو يختلف عن أنواع الليمون الأخرى في أن عنق الورقة ذو أجنحة صغيرة ، وأوراقه ذات لون باهت بالنسبة لأوراق المواالح الأخرى ، وأشواكه حادة قوية .

والليمون الهندى *C. grandis* وثمرته كبيرة . واليوسفى *C. nobilis* ويمتاز عن المواالح الأخرى بأن قشرته سهلة الانفصال عن الفصوص .

وأما البرجموت *C. bergamia* فإنه لا ينمو جيدا في مصر ، إذ يحتاج إلى جو رطب ، ويستخرج منه زيت البرجموت وهو أحسن زيت يستخرج من المواالح ويستعمل في الروائح العطرية ، وفي الكولونيا .

## السوسية

إذا استثنينا المناطق المنجمدة ، وقمم الجبال المرتفعة ، نجد أن هذه العائلة منتشرة في جميع الأقطار والبيئات المختلفة . ولذلك تختلف نباتاتها اختلافاً بيناً بالنسبة لأعضائها الخضرية . فبعض نباتاتها أعشاب صغيرة كاللبينة *Euphorbia peplis* ، وبعضها شجيرات كما في كثير من أنواع هذا الجنس المنزرعة في الحدائق للزينة . وبعضها أشجار مثل *Hura* وغيرهما من الأشجار الدخيلة بمصر . ومنها النباتات المائية ، والصحراوية ، والشوكية التي تتشابه مع نباتات العائلة الشوكية ولا يمكن تمييزها إلا بالزهرة . والسوق في جنس *Phyllanthus* قد تشبه الأوراق في شكلها الخارجى ، وأما الأوراق الحقيقية فتصير حرسفية كما في كثير من الأجناس ، وبذلك تقوم السوق بعملية التمثيل الكربونى .

والأوراق بسيطة غالباً ، راحية أو مفصصة ، وقد تكون ريشية التعريق ، وغالباً لها أذنان ، وهى متقابلة أو متبادلة . وتحتوى بعض نباتاتها على المادة اللبنية السكاوية ، والبعض يحتوى على عصير مائى ، وبها كثير من النباتات السامة . وبالأجمال فإن هذه العائلة من أكبر العائلات الزهرية ولا يقتصر الاختلاف فيها على أعضائها الخضرية فقط ، بل قد يرسى أيضاً إلى تركيب الزهرة والنورة . النورة : قد يكون التفرع الأصلى فيها راسيمياً والتفرع الثانوى سيمياً ، وبذلك تصبح النورة مختلطة ، أو قد تكون سيمية مركبة ، أو معقدة في تركيبها .

وتختلف الزهرة اختلافاً كبيراً ، ولكن أهم شئ ثابت بهما ما يأتى : (١) كونها وحيدة الجنس دائماً . (٢) يتكون متاعها من ٣ كرابل غالباً ، والمبيض به ٣ مساكناً أيضاً . ولكن في جنس *Mercurialis* لا توجد إلا كرابلتان ، وفي جنس *Hura* توجد كرابل عديدة . (٣) الوضع المشيمى دائماً قى .

والأزهار في الغالب منتظمة سفلية ، وقد يتميز بها السكاس من التويج ، أو لا يتميز ، حيث يوجد بها غالباً غلاف زهرى غير متميز الأجزاء . وترتيب الوريقات الزهرية في البرعم الزهرى إما متراكب أو مصراعى . وقد تكون الزهرة عارية كما في بعض الأجناس . والنباتات وحيدة المنزل أو ثنائيتها . وعدد الأسدية يوافق عدد وريقات الغلاف أو ضعفه ، أو تكون عديدة أو أقل من أجزاء الغلاف ،

أو قد تختزل الأسدية جميعها في الزهرة إلى سداة واحدة . والمتاع به ٣ كرابل و ٣ مساكن غالباً ، وبكل مسكن بيضة أو ٢ ، والبيضة منعكسة .

الثمرة في الغالب علبة مذشقة إلى ثلاث ثمرات تسمى Cocci . والثمر لا تنفتح وإنما تنشق عند الحواجز ، وتفصل أو تظل متماسكة مع بعضها . وتنفتح كل ثمرة في الغالب من الجهة البطنية وتخرج منها البزرة . والبزور إندوسبرمية زيتية ، وذات بسباسة تغطي النقيير . والجنين منحن أو مستقيم داخل البزرة .

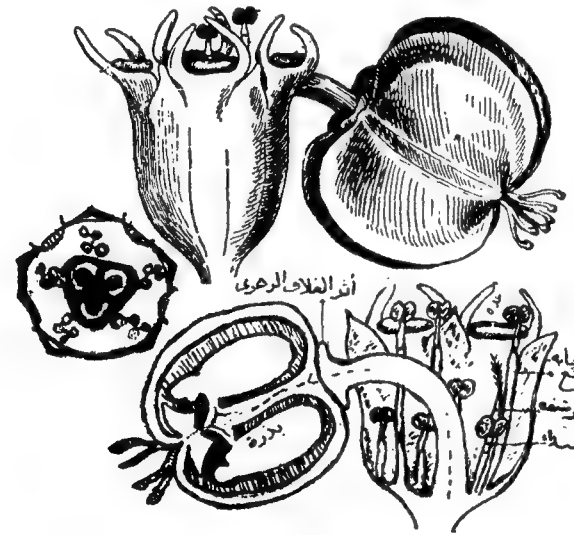
وأكمل زهرة توجد في جنس Croton ، وحب الملوك Jatropha حيث يوجد بكل زهرة فيهما ٥ سبلات ، وه بتلات ، والأسدية في الزهرة الطلعية عديدة . وفي الغيرة Grozophora يوجد ٥ سبلات وه بتلات ، ومن ٥ — ١٥ سداة بالزهرة الطلعية . وأما الزهرة المتاعية فأحياناً لا توجد بها بتلات .

وفي نبات الخروع Ricinus communis ، توجد الأزهار المتاعية في أعلى النورة ، ويتربك غلافها الزهري من ٣ — ٥ وريقات ، وبها ٣ أقلام ، وستة مياسم .

وتوجد الأزهار الطلعية في أسفل النورة ويتربك غلافها الزهري من ٤ — ٥ وريقات ، والأسدية موجودة في حزم متفرعة ، والنورة مختلطة .

وفي جنس اليوفوريا تختزل الزهرة جداً عن جميع الأجناس ، وتوجد في نورة معقدة التركيب . والزهرة الطلعية في هذا الجنس عارية ، وذات سداة واحدة محمولة على قمعها . والزهرة المتاعية عارية

كذلك ، وذات ٣ كرابل و ٣ أقلام و ٦ مياسم . وكل من الزهرة المتاعية والأزهار الطلعية موجودة في نورة كأسية . وإذا عملنا قطاعاً في هذه النورة



( شكل ٦١ ) . السوسية

نورة عابون الفيط أو الملكة Euphorbia peplus .  
وبأسفلها قطاع طولى للنورة — وقطاع في النورة وهى صغيرة  
ليرى توزيع الأزهار بالنسبة لسنها .

وهى صغيرة نجد بها ٥ مجاميع من الأزهار الطلعية وزهرة واحدة متاعية في الوسط وهى التى تنمو وتخرج من النورة أولاً ، لأنها أكبر الأزهار ، ويلها في الكبر الأزهار الطلعية القريبة منها ، ثم الأزهار التى قرب حافة الكأس وهى أصغرها . ومن ذلك نجد أن كل مجموعة من الأزهار الطلعية موجودة في إبط قنابة من قنابات الكأس ، وكل مجموعة عبارة عن نورة عقريية ( شكل ٦١ ) وكثيراً ما نجد أزهاراً طلعية عقيمة بالنورة .

التلقيح الخلطى ضرورى بالنسبة لكون الأزهار وحيدة الجنس ، ويحدث بواسطة الرياح في الأزهار ذات الأقلام الريشية الطويلة ، كما في جنس Mercurialis . ولكن تلقح أغلب الأزهار بواسطة الحشرات بالنسبة لوجود الغدد ، والقنابات الكبيرة الملونة التى تخرج من أباطها النورات ، لأن كل هذا يساعد على جذب الحشرات التى تقوم بعملية التلقيح .

ويوجد كثير من نباتاتها كأعشاب في الأراضي الزراعية وغيرها ، مثل الغيرة وبعض أنواع اليوفوريا ، وخصوصاً نبات Euphorbia Prunifolia الموجود بحقول القطن في كثير من أراضى الدلتا ، ويسمى لبن الحمار لوجود المادة اللبنة بهالمشتمة على اليوفورين وهى سامة . وتحتوى بزورها على زيت يسبب الاسهال الشديد . وبعض نباتاتها سام قتال ، ويدخل البعض في عمل العقاقير الطبية . ويستخرج زيت الخروع من الاندوسبرم الزيتى لنبات الخروع . وبعض الأنواع يستخرج منها المطاط ، والبعض يستخرج منها الراتنج . ويزرع كثير من أنواع اليوفوريا وغيرها المزينة .

## العنينة

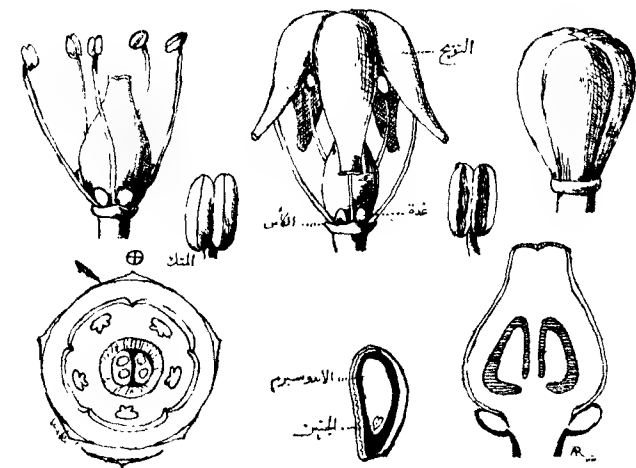
نباتاتها شجيرات متسلقة بواسطة محاليق توجد على السوق مقابل الأوراق ، وفي منطقة خروج المحاليق والأوراق نجد العقد منتفخة .

والأوراق منتشرة على الساق ، وقد توجد أحياناً في صفين ، وهى ذات أذنان . وفي الغالب تكون الأوراق راحية مفصصة وقد تتجزأ حتى تصير راحية مركبة ، وأحياناً تكون ريشية التعريق . وساق العنب هو محور كاذب Sympodium ، لأنه يتكون من عدة محاور فوق بعضها ، وهذه تنمو وتكون ( ٢ - ١٢ )

ما يشبه المحور الصادق . وكل محلاق هو نهاية كل محور من هذه المحاور العديدة ، ونجده قد اندفع إلى جانب واحد تبعاً للنمو المتزايد للفرع الذي يوجد في إبط الورقة المقابلة للمحلاق . ومما يدل على أن المحلاق هو نهاية كل محور أنه قد ينمو أحياناً ويتكشف عن فرع يحمل أوراقاً . وأحياناً لا يوجد المحلاق بل تتكون نورة في محله . وتلتف المحاليق وتساعد على التصاق النبات بالدعامات ، أو قد يوجد في نهايتها أقراص لاصقة لزجة ( كما في Ampelopsis ) تساعد على التصاق النبات بالجدار المجاورة له .

النورة ذات شعبتين مركبة ، أو قد تكون دالية وتتحول فروعها النهائية إلى نورة ذات شعبتين ، أى تصوير نورة مختلطة . وعنقود العنب هو دالية ذات سيم . لأن كل نورة صغيرة هي في حد ذاتها نورة سيمية لوجود أكبر الأزهار من أعلى وأصغرها من أسفل .

الزهرة خنثى منتظمة ، خضراء اللون صغيرة ، سفلية أو قريبة من المحيطية قليلاً . والسبلات ٤ أو ٥ صغيرة تشبه الأسنان . والبتلات ٤ أو ٥ خضراء ،



( شكل ٦٢ ) العنبية .

برعم زهرة العنب - الزهرة مفتوحة - الزهرة بعد وقوع التويج - قطاع طولى بالمتاع - مسقط زهرى لنبات من العنبية .

وضعها مصراعى في البرعم ، وملتحمة من أعلى ، وتسقط على شكل غطاء أو قبة عند تفتح الزهرة . والأسدية تقابل البتلات دائماً ، وتساويها في العدد . وانفتاح المتوك إلى الداخل . ويوجد

قرص غدئى بين

محيط الأسدية ومحيط المتاع ، وتكون عليه ٥ غدد تتبادل مع الأسدية .

ويتكون المتاع من كر بلتين ومسكنين غالباً ، وبكل مسكن بيضتان أو

بيضة واحدة منعكسة . والوضع المشيمى قاعدى ، والقلم قصير أو معدوم . وكذلك الميسم فانه قصير في غالب الأحوال .

الثمرة عنبية قليلة البزور . والجذنين صغير جداً ، ومنغرس أسفل الاندوسبرم القرنى . والقصرة سميكة . وكثيراً ما تنمحي الحواجز الموجودة بين مساكن المبيض .

التلقيح خلطى بواسطة الحشرات بالنسبة لتجمع الأزهار مع بعضها ، ولوجود الرحيق . وأحياناً لا يكون لللقاح تأثير مخصب على نفس الصنف . وفي هذه الحالة تزرع أصناف جديدة مع الأصناف القديمة بحيث يكون وقت التزهير فيهما واحد ، وبذلك يحصل التلقيح بين الأصناف وبعضها .

وأهم جنس في هذه العائلة هو جنس العنب ، ويزرع بكثرة في منطقة البحر الأبيض المتوسط . وأشهر أنواعه Vitis vinifera ، ويوجد منه أصناف كثيرة تستعمل للأكل أو لعمل المشروبات الروحية . ويوجد نوع منه ليس به بزور مطلقاً ، وهنا لا تتكون الثمرة بواسطة الإخصاب كما قدمنا بل تنمو من نفسها كما في الموز والبرتقال أبوسرة .

## الحبازية

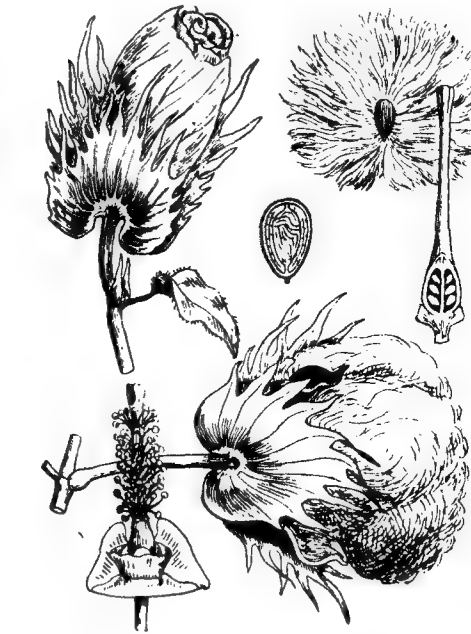
أغلب نباتاتها أعشاب ، وقد يكون بها شجيرات وأشجار . والأوراق بسيطة متبادلة مفصصة ، وفي الغالب راحية ذات أذنان تسقط مبكراً في غالب النباتات .

والأوراق مطوية في البرعم الزهرى ، وفي الغالب يوجد عليها وعلى السوق شعيرات مركبة .

النورة إبطية ، أو طرفية سيمية ، أو عنقودية . الزهرة منتظمة خنثى سفلية ، وكثيراً ما يوجد لها تحت كأس مكون من ٣ وريقات كما في القطن والحبازى أو من عدة وريقات ( ٦ - ٩ ) كما في النيل والخطمية . والسبلات ٥ ملتحمة من أسفل وتستديم لحماية الثمرة ، وفصوصها مصراعية في البرعم الزهرى ، وتكون في النادر متراكبة . والبتلات ٥ سائبة ، وإنما تكون ملتحمة من أسفل بالأنبوبة السدائية وكذا ملتفة في البرعم الزهرى . والأسدية عديدة ملتحمة الخيوط ، ومكونة أنبوبة سدائية ، ويسمى الطلع وحيد الحزم السدائية . وقد تنفرع الأنبوبة

السدائية لدى قمتها إلى جملة خيوط ، أو قد تخرج الخيوط من سطحها الخارجى قرب القاعدة أو المنتصف حتى القمة . والمتوك صغيرة كآوية الشكل ، ويكون المتك من فص واحد ذى حجرتين تتحولان عند البلوغ إلى حجرة واحدة . وحبوب اللقاح مستديرة شوكية غالباً . ويقال إن الأسدية العديدة التى يتكون منها الطلع قد تكونت من تكاثر خمس أسدية مقابلة للبتللات . وهذا واضح بين لما نجده من التفرع فى التواء الذى تتكون منه السداة . وقد يوجد أيضاً ببعض أنواع هذه العائلة خمس أسدية فقط أمام البتللات ، وهذا يثبت الرأى السابق . المتاع : يتكون من كرتين فأكثر ، والكرابل ملتصقة . وعدد المساكن

بقدر عدد الكراابل . وتوجد بيضة أو أكثر فى كل مسكن ، وتكون مرتبة فوق بعضها فى خط رأسى داخل كل مسكن . والبيضة منعكسة أو كآوية ، والوضع المشيمى مركزى . والأقلام متحدة وتفرع عند القمة بقدر عدد المياسم التى توافق عدد الكراابل . وتترتب الكراابل حول المحور الوسطى بجوار بعضها إلا فى جنس Malope ( ليس مصرى الأصل وإنما دخيل يزرع بالحدائق للزينة ) فإنها تتجمع بحالة غير منتظمة بجوار بعضها . والثمرة فى الغالب جافة عابرة تنفتح انفتاحاً مسكينياً ، أو تكون منشقة ، والبزور كثيرة أو قليلة ، وعديمة الاندوسيرم ، أو بها قليل منه .



( شكل ٦٣ ) الخبازية

زهرة القطن مبتدئة فى الانفتاح — الزهرة بعد إزالة السبلات والبتللات — لوزة القطن ( الفترة العالية ) منفحة — بزر القطن وبها الشعر — قطاع طولى فى بزره أخرى — قطاع طولى فى المبيض .

والسبلة الفردية خلفية كما هي العادة فى ذوات الفلقتين فى النباتات التى ليس لها تحت كأس ، وفى الغالب أمامية فى النباتات التى لها تحت كأس .

التلقيح : فى معظم الأزهار تنضج الأسدية قبل المياسم ، وبذلك تتلفح تلقىحاً خلطياً ، والقليل يحدث فيه التلقيح الذاتى . وفى بعض النباتات ، يوجد غدد على التخت بين البتللات وبعضها . وكثير من نباتات هذه العائلة ذات أهمية اقتصادية ، حيث يزرع بعضها للزينة مثل أنواع الكر كديه *Abutilon* ، والخطمية *Althaea rosa* ، ويزرع بعضها كخضار مثل الخبازى *Malva sylvestris* ، والبامية *Hibiscus esculentus* ، ثم التيل *H. cannabinus* ، وتستخرج الألياف من سوقه ، ويوجد عشب برى من هذا الجنس فى مزارع القطن . وكذلك الملوخية الشيطانى *Sida spinosa* توجد بحقول القطن .

أما نبات القطن فيزرع لشعره المستعمل فى المنسوجات القطنية . والشعر هو نمون طبقة الخلايا الخارجية للقصرة . ويختلف طول الشعرة تبعاً للأصناف ، ويطلق عليها تجارياً اسم التيلة *Staple* . ويوجد علاوة على الشعر فى بعض الأنواع وبر صغير يسمى *Fuzz* له أهمية كبرى فى تمييز بعض الأصناف من حيث لونه وكثرتة أو قلتة . كما أن البزور « بعد عصرها » يستخرج منها زيت يعرف بالزيت الحلو ، وما يتبقى وهو الكسب ، يستعمل علفاً للماشية . وتعتبر مصر من أهم الممالك المنتجة للقطن الحريرى الطويل التيلة . وقد أدخلت أنواع كثيرة لزراعتها ، مثل قطن جزيرة البحر *Gossypium barbadense* ، وقطن بيرو *G. peruvianum* ، وغيرها ، وهذه اختلطت مع الأقطان المصرية الأصلية ، ونتجت هجن وجد أن بعضها يلائم الجو المصرى ملائمة تامة ، فأجرى الانتخاب فيها حتى ظهر القطن الأشموني وغيره ، ثم ظهر السكلاريدى أخيراً . وبعد أن استولدت سلالات جديدة بواسطة التهجين الصناعى . وأما *G. hirsutum* فهو قطن أهرىكى قصير التيلة ، يوجد كشاردة أو غريبة بالقطن المصرى ، ويسمى بالنفاش ولذا يجب اقتلاعه ما أمكن خوفاً من تلويث تيلة القطن المصرى بالتهجين الطبيعى معه ، لأن عملية التلقيح الخلطى تحدث طبيعياً فى القطن بنسبة قدرها ٠.٥٪ تقريباً . وقطن *G. herbaceum* يزرع بالهند ، وهو قصير التيلة أيضاً وخشن . وأما *G. arboreum* ، فيزرع بأفريقية الاستوائية وغيرها ويسمى بالقطن الشجرى . وللغدد اللازهرية ( صفحة ٤٠ ) الموجودة على الأوراق ، وعلى وريقات نحت الكأس ، وعلى الكأس فائدة كبرى فى تمييز بعض أصناف القطن .



## الزيزفونية

نباتاتها شجيرات وأشجار ، وفي النادر أعشاب . والأوراق بسيطة متبادلة ، وقلمها تكون متبادلة وهي كاملة الحافة ، أو مسننة . أو مفصصة ، وذات أذنان قد تقوم بحماية البرعم الورقي ، كما في الزيزفون *Tilia* . وعند انبثاق الورقة تسقط هذه الأذنان ، أو قد تستديم كما في الملوخية . وقد توجد خلايا بهامادة غروية في النخاع والقشرة . وكثير من نباتاتها ذات شعور بسيطة أو مركبة . النورة سيمية ، وقد توجد زهرة واحدة طرفية أو إبطية .

الزهرة خنثى منتظمة سفلية . والسبلات ٥ أو ٤ مصراعية سائبة ، أو تكون ملتحمة من أسفل قليلاً أو كثيراً . والبتلان ٥ أو ٤ سائبة ، وهي متراكبة . والأسدية عديدة ، وقلمها تكون محدودة ، كما في بعض أنواع الملوخية . وقد تلتحم الأسدية من أسفل أو تكون سائبة ، ولتلك ذو حجرتين ، وبذلك يمكن تمييز هذه العائلة عن الجبازية .

يتكون المتاع من كربلتين فأكثر ، والكرابل ملتحمة ، وعدد المسكن بقدر عدد الكرابل ، وبكل مسكن بيضة واحدة أو أكثر وضعها المشيمي مركزي . ويوجد قلم واحد يتفرع بقدر عدد الكرابل . والثمرة علبة تنفتح انفتاحاً مسكينياً ، كما في الملوخية . والبزور عديدة إندوسبرمية . وقد تكون الثمرة طرية كما في جنس *Grewia* الذي يوجد منه نوعان في حديقة الزهرية وتعتبر ثمرته عنبه حسلية ، لأن الثمرة ذات بزور أربع ، وكل بذرة ذات غلاف ثمرى صلب وهي من الثمار الشاذة . التلقيح هنا بواسطة الحشرات حيث يوجد الرحيق في كثير من الأزهار .

ويزرع كثير من أشجار هذه العائلة للزينة والظل والحشب . ولا يوجد منها في مصر إلا جنس واحد ، هو جنس الملوخية *Corchoru* . ويزرع بعض أنواعه *C. capsularis* بالهند لاستخراج الأوبار اللحيائية من السوق واستخدامها في صنع الجوت . وقد يوجد أنواع مصرية من هذا الجنس أشهرها *C. olitorius* ويزرع لاستعمال أوراقه كخضار . وتظهر بعض الأنواع كأعشاب برية في حقول القطن والذرة وغيرهما . وتزرع الملوخية بمصر من قديم الزمن وهي نبات حولي عشبي قد يبلغ ارتفاعه نحو المترين . والأوراق متبادلة ذات أذنان . والسنتان اللتان بقاعدة النصل تمتدان

امتداداً كبيراً . والزهرة صغيرة خنثى ، والسبلات ٥ خضراء مصراعية مدمية عند الطرف . ويتكون التويج من ٥ بتلات صفراء اللون ناصعة ، متراكبة في البرعم الزهري وأطول قليلاً من وريقات الكأس . والزهرة بها ما يقرب من ٣٥ سدادة ، والمتاع مكون من ٤ - ٦ كرابل ملتحمة ، والمساكن بقدر عدد الكرابل . والبيضات منعكسة ، والقلم قصير ، ويتفرع إلى مياصم بقدر عدد الكرابل .



( شكل ٦٤ ) الزيزفونية .

الثمرة علبة مستطيلة ، تنفتح انفتاحاً مسكينياً . ويوجد صفان من البزور في كل مسكن . والبذرة مضلعة الشكل ومدببة الطرف وهي إندوسبرمية مرة المذاق . وقد تظهر هذه المראה في البادرات ، ولسكنها تختفي عند ما تكبر . والبذرة ذات قصرة مخضرة اللون أو سمرراء . ويوجد في نسيج الورقة ، والساق ، والثمرة قنوات بهامادة غروية . وأوراق الملوخية المستعملة كخضار غنية في المواد الكربوهيدراتية ، والغروية ، وفي الأملاح والبروتينات ، ولذلك فهي مفيدة جداً من الوجهة الغذائية . والمرارة الموجودة بالبزور تنسب إلى مادة جلوكوسيدية تسمى *Corchorin* وهي سامة . والبزور سامة طبعاً بالنسبة لوجود هذه المادة بها . وأما الخواص الملية للأوراق والبزور فتعزى إلى وجود المواد الغروية والراتنجية

## الوردية

نباتاتها أعشاب ، وشجيرات ، وأشجار منتشرة في كثير من البقاع . والأوراق بسيطة أو مركبة ، ومتبادلة أو متبادلة نادراً . والأذنان موجودة غالباً ، وقد تستديم كما في الورد أو تنساقط كما في التفاح والكمثرى .

النورة في الغالب راسيمية ، وأحياناً سيمية . أما في جنس *Poterium* ، فتكون النورة سنبلية . وفي الورد تكون الزهرة منفردة .

الزهرة منتظمة خنثى سفلية ، أو علوية ، أو محيطية . خماسية الوريقات غالباً وفي النادر تكون رباعية ، وقد يوجد لها تحت كأس كما في الشليك و *Potentilla* . والسبلات ٥ سائبة أو ملتحمة من أسفل ، وهي متراكبة وقد تكون مصراعية في البرعم . والبتللات أيضاً ٥ سائبة وتكون أحياناً غائبة كما في جنس الزينة *Poterium* ، وأحياناً تكون محدودة أو غير محدودة العدد وهي متراكبة . الأسدية في الغالب عديدة وقلمها تكون محدودة والخيوط سائبة والمتوك صغيرة ، وكل متك ذو حجرتين ، ويفتح طولياً .

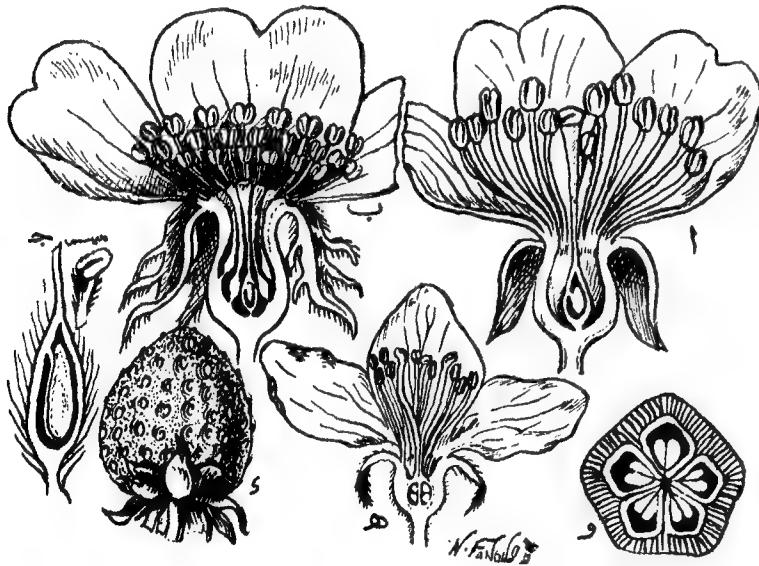
ويتكون المتساع من كربة واحدة أو أكثر . والكرابل ملتحمة أو سائبة ، ولكن الأقلام في الغالب سائبة ويندر التحامها ، وهي إما طرفية أو قاعدية أي تخرج من جانب الكربة قرب القاعدة كما في الشليك ، ويوجد بيضة واحدة أو ٢ غالباً في كل كربة ، وفي النادر يوجد أكثر من ذلك . والبيضة منعكسة . الثمرة مختلفة فتكون حسلية ، أو ثمرة تفاحية ، أو تحتية على العموم أو تكون مجموعة فقيرات ، أو جرابيات ، أو حسلات . والبزور عديمة الاندوسبرم أو يوجد بها قليل منه أحياناً . والوضع المشيمي قمي أو قاعدي ، وقد يكون مركزياً ، أو جدارياً . مما سبق نرى أن الثمرة والوضع المشيمي وشكل الزهرة تختلف اختلافاً كبيراً ، لأن هذه العائلة قديمة وتشتمل على عدد كبير من النباتات المتباينة . وقد قسمت حديثاً إلى جملة عائلات تضم كل عائلة منها أجناساً مماثلة . ويحسن أن نقسمها إلى الطوائف الآتية .

( ١ ) في جنس *Spiraea* . تكون الأزهار البيضاء متجمعة في نورة تشبه النورة المشطية قليلاً أو كثيراً . وتحت الزهرة يشبه الكأس المفرطح ، ويوجد بداخله غالباً من ٢ - ٥ كرابل منفصلة . والثمرة جرابية ، أو قد تكون مجموعة فقيرات . والأوراق بسيطة ، وعديمة الأذنان في بعض الأنواع ، والنباتات أعشاب أو شجيرات . ( ٢ ) وفي قسم *Rosoideae* . التخت في بعض الأحيان يشبه الكأس ، وقد يكون مختلفاً ويشبه الاناء كما في الورد ، وتوجد بداخله الكرابل متصلة بسطحه

الداخلي . وقد تكون الكرابل ٥ رصعة على التخت الشحمي المحدب كما في الشليك . والثمرة مجموعة أكينات غالباً . والورقة بسيطة راحية ، أو مركبة ريشية . والأذنان في الغالب مستديمة وملتصقة بعنق الورقة كما في الورد . وأغلب نباتات هذا القسم أعشاب وشجيرات .

( ٣ ) وفي قسم *Prunoideae* . التخت يشبه الكأس أيضاً ويوجد بداخله كربة واحدة غالباً . والثمرة حسلية ذات بذرة واحدة غالباً ، والوضع المشيمي قمي . وقد توجد أوبار على سطح الثمرة من الخارج كما في اللوز ، والمشمش ، والخوخ ، أو تكون لمساء كما في البرقوق ، والكرز . والأوراق بسيطة ذات أذنان متساوية . وأغلب نباتاتها أشجار .

( ٤ ) وفي قسم *Pomoideae* . يلتحم التخت غالباً مع جدار المبيض ، وبذلك



( شكل ٦٥ ) الوردية

١ - قطاع طول في زهرة الكريز ب - قطاع طول لزهرة من أنواع الورد ج - كربة واحدة من كرابل زهرة الورد د - ثمرة التفاح هـ - قطاع طول في زهرة التفاح وقطاع عرضي في المبيض

تصبح الزهرة علوية . والكرابل في الغالب خمس ملتحمة ، ولكن قد تنفصل قليلاً أو كثيراً على طول الحواف البطنية الداخلية . والمساكن خمسة وتوجد بذرتان في

كل مسكن ، ولكن في السفرجل توجد بزور عديدة مرتبة في صفين داخل كل مسكن . والوضع المشيمي مركزي . والأقلام سائبة في الكثرى ملتحمة في التفاح من أسفل . والثمرة تفاحية وغلافها الثمرى الداخلى جلدى رقيق . وفي جنس *Cotoneaster* ، و *Crataegus* نجد أن الغلاف الداخلى الذى هو عبارة عن جدار المبيض الحقيقى والذى يحيط بالمساكن مكون من خلايا اسكلارنشيمية تجعل قلب الثمرة حجراً صلباً . والثمرة بهذين الجنسين تشبه الحسلة . والأوراق بهذا القسم إما بسيطة أو مركبة ، وذات أذنات متساوقة وأغلب نباتاتها شجيرات وأشجار .

التلقيح : تتلقح بعض الأزهار بواسطة الرياح لصغر حجمها وعدم احتوائها على الرحيق . وقد لا يوجد بها من الأعضاء ما يساعد على جذب الحشرات نحوها كالبتلات وغيرها . أما المياسم فطويلة وريشية ، كما في جنس الزيتة *Poterium* . ويتلقح كثير من الأزهار بواسطة الحشرات بالنسبة لألوانها الزاهية ، ولوجود الرحيق المفرز من القرص الغدى الموجود بين الأسدية والكرابل . كما أن نضوج المياسم قبل الأسدية شائع في بعض الأنواع مثل التفاح والكثرى ، وهذا مما يرجح التلقيح الخلطي فيهما . وأما في البرقوق والكريز فان المياسم والمتوك تنضج في وقت واحد ، وبذلك يرجح فيهما التلقيح الذاتى . وقد وجد في الأعوام الماضية أن أصنافاً كثيرة من البرقوق عقيمة عقماً ذاتياً ، فلا تنتج محصولاً جيداً إلا إذا لقحت أزهارها بلقاح أصناف أخرى (١) .

(١) فإذا زرعت أشجار أى صنف من أغلب أصناف البرقوق اليابانى ، والشابوت ، والسلطان كل منها على حدة ، ومنفصلة عن بعضها فانها لا تعطي ثماراً ، أو تعطي قليلاً منها .

ويرجع سبب العقم الذاتى في البرقوق ، إما إلى قلة حبوب اللقاح كما في صنف الشابوت ، وإما إلى عدم وجود توافق بين أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث في نفس الصنف ، وإما إلى ضعف حبوب لقاح الصنف . لذلك يجب ألا يزرع صنف أو أصناف من البرقوق دون وجود ملقحاتها إذا كانت هذه الأصناف عقيمة ذاتياً ، ويجب أن يزرع الصنف الملقح في نفس الوقت الذى تزه فيه الأصناف المزعم تلقيحها . ويجب أن يتفق الصنف الملقح من بين الأصناف الغريبة الحل وذات اللقاح الوفير . ويقوم النحل وغيره من الحشرات بنقل اللقاح بين الأصناف وبعضها . وهناك قليل من الأصناف ( مثل اليابانى النهي ) يستطيع طالعها أن يلقح يعضات نفس الصنف ، فإذا زرعت أشجار من هذه الأصناف على حدة أعطت محصولاً وفيراً .

كثير من نباتاتها ذو أهمية اقتصادية . فالشليك *Fragaria vesca* ، نبات عشبي معمري يزرع لثماره ويتكاثر بسوقه الجارية . والورد من نباتات الزيتة التى تزرع لأزهارها ، وقد تستخرج الروائح العطرية من أزهار بعض الأصناف . وتوجد على سوق الورد زوائد سطحية شوكية نامية من سطح القشرة وليست محورة عن أعضاء أخرى . وعدد البتلات في الورد خمس ، إلا أن كثيراً من الأصناف تتحول فيها بعض الأسدية إلى بتلات ، وتسمى هذه الظاهرة بالازدواج . ويمكن التحقق من تحول هذه الأسدية بفحص البتلات الداخلية حيث نجد شكلها يقرب من شكل الأسدية ، كما أن هذه البتلات تحمل متوكاً .

وأغلب أشجار الفاكهة تابع لهذه العائلة كالخوخ *Prunus persica* ، والبرقوق *P. domestica* ، ومنه القراصيا وهي نوع من البرقوق خاص بالتجفيف بها نسبة السكر عالية . والكريز *P. cerasus* ، والتفاح *Pyrus malus* ، والكثرى *Pyrus communis* ، وكلها لها أهمية غذائية كبيرة .

وقد يوجد نوع من الجلو كوسيدات يسمى *Amygdalin* في بزور السفرجل *Cydonia vulgaris* ، واللوز *P. amygdalus* ، والمشمش *P. armeniaca* ، وهذه المادة غير سامة ، ولكن بتأثير إنزيم الاملسين عليها فانه يحولها إلى زيت دهنى ( زيت اللوز ) ، وسكر ، وحمض البروسيك ، وهو مادة سامة قتالة . وقبلما توجد بهذه العائلة أعشاب حقليّة تنمو بحالة برية بين المزروعات كما في جنس *Potentilla* .

## البقلية

هي ثنائى عائلة بزرية ، لأن المركبة أكبر منها وأكثر اتساعاً بالنسبة لعدد أجناسها وأنواعها النباتية المختلفة . وتقع البقلية أيضاً بعد النجيلية ، بالنسبة لأهميتها الاقتصادية ، والغذائية للإنسان . وتنقسم إلى ثلاث تحت عائلات : وهي القراشية ، والبقمية ، والطلحية . وهذه تجمعها مميزات خاصة ، كشكل النورة ، والمتاع ، ونوع الثمرة . فالنورة ، ولو أنها تختلف كثيراً في الشكل ، إلا أنها من النوع الغير محدود دائماً . والمتاع يتكون من كرلة واحدة ، ومسكن واحد غالباً . وخط الالتحام البطنى الذى توجد عليه البزور موجود دائماً في الجهة

الخلفية . وفي أحوال شاذة جداً توجد كر بلتان أو أكثر .

والثمرة في الغالب قرنية أو باقلاء تنفتح من خطى التدريز : البطنى ، والظهري ، وتكون في النادر قرظة . وتختلف الثمرة في طولها ، وحجمها ، وشكلها كثيراً . فقد يصل طولها من بضعة ملليمترات إلى متر تقريباً . وقد يكون شكلها مستديراً أو مبططاً ، أو حلزونياً . وتتميز البزور غالباً بنعومة القصرة ووضوح السرة .

### الفراشية

الأعشاب فيها أكثر من الأشجار والشجيرات ، وبعضها يتسلق بواسطة محاليق ورقية كما في البسلة ، أو بواسطة التفاف الساق كما في اللبلاب Dolichos lablab ، وأل Wistaria أحد نباتات الزينة . والأوراق في الغالب مركبة ريشية أو راحية كما في الترمس ، أو ثلاثية كما في البرسيم والهندقوق ، وقلمها تكون بسيطة كما في لسان الكلب Scorpiurus ، والسرسوع Dalbergia .

النورة راسيمية ، وقد تتجمع أزهارها في شبه رأس كما في البرسيم ، وهنا النورة سنبلية بسيطة إذا لم تتميز أعناق الأزهار . وإذا تميزت الأعناق فهي عنقودية كما في بعض أنواع البرسيم .

الزهرة غير منتظمة وحيدة التناظر ، محيطية نوعاً ، وخماسية الوريقات . بها السبلات ٥ ملتحمة ومستديمة . والبتلان سائبة ومتراكبة تراكبا تنازلياً في البرعم الزهرى أى أن أكبر بتلة وهى المعروفة بالعلم تغطى البتلان الجانبيتين المعروفتين بالجنحين . والجنحان يغطيان الزورق المركب من البتلان الأماميتين الملتحمتين التحاماً بسيطاً .

والأسدية ١٠ فى محيط واحد ( الخمس المقابلة للسبلات تكون عادة كبيرة وتكون وتظهر قبل الأخرى المقابلة للبتلات ) . وقد تلتحم كلها فى حزمة واحدة غير مشقوقة كما فى الترمس Lupinus وفى جنس Ononis الذى يشمل نباتات مصرية كثيرة . أو تكون الحزمة الواحدة مشقوقة كما فى جنس Crotalaria وغيره من الأجناس المصرية . أو توجد فى حزمتين ٩ منها ملتحمة المحيوط والسداة العاشرة الخلفية سائبة . وفى أحوال نادرة تكون الأسدية جميعها سائبة . المتاع ذو كر بللة واحدة والقلم طويل والميسم أملس ، وأحياناً ريشى كما

فى البسلة . والوضع المشيمى حافى والبيضات واحدة أو أكثر ، منعكسة ، أو كلوية الشكل .

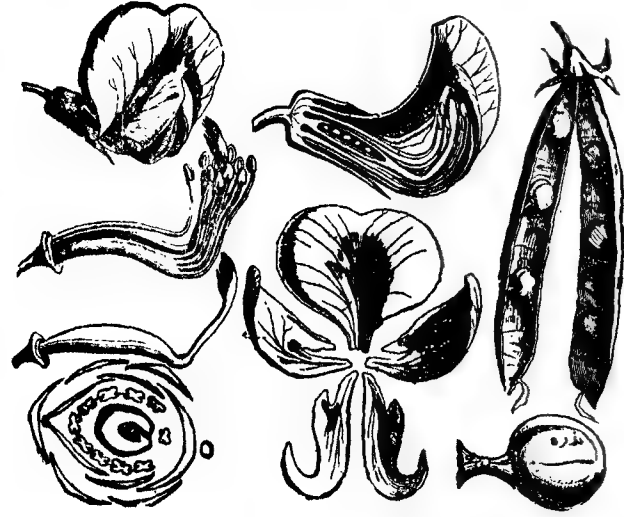
الثمرة قرنية والبزور كثيرة أو قليلة وعديمة الاندوسيريم . والقصرة سميكة جلدية وذات ألوان مختلفة ، وتعزى سماكتها لوجود خلايا عمادية سميكة الجدران . وتخترق ثمرة الفول

السودانى

Arachis hypogaea

التربة ، وتظل بها أثناء النمو حتى تنضج . وهذه الثمرة غير منفتحة ، ويوجد بها اختناق بين البزور وبعضها ، ولكن ليست بينهما فواصل عرضية .

وهي ثمرة قرنية متحورة ولا يمكن



( شكل ٦٦ ) الفراشية

زهرة البسلة وأجزاءها — الثمرة منفتحة والبزور مكبرة ومتصلة بالحبل السرى — مسقط زهرى لتحت العائلة الفراشية ( وهو منحرف الى اليمين متحورة ولا يمكن زهرة البسلة وأجزاءها — الثمرة منفتحة والبزور مكبرة ومتصلة بالحبل السرى — مسقط زهرى لتحت العائلة الفراشية ( وهو منحرف الى اليمين متحورة ولا يمكن اعتبارها قرظة حقيقية خلوها من الفواصل الداخلية . وقد تكون الثمرة فى جنس Medicago ملتفة التفافاً حلزونياً ومبططة وذات أشواك . وفى أنواع الهندقوق Melilotus تكون الثمرة غير منفتحة أيضاً ، ولا يوجد بها إلا بزرتان أو بزر واحدة غالباً . وقد تتحول الثمرة القرنية إلى ثمرة جناحية كما فى أبومالكارم Machaerium tip ( شكل ١٢٧ ) وهى شجرة كبيرة من أشجار الظل بحدائق الجزيرة . ويندر جداً أن تكون الثمرة حسلة .

التلقيح : خلطى بواسطة الحشرات غالباً وتركيب الزهرة يساعد على ذلك وقد سبق شرحه ( صفحة ٣٥ ) . على أن هناك أزهاراً صغيرة لا تنفتح أصلاً وبذلك تتلقح ذاتياً .

وتنتشر نباتاتها فى كثير من البقاع ويوجد بها أعشاب حولية كثيرة منتشرة بالمحاصيل الشتوية والنيلية ، كالنفل والبخر ولسان الكلب

ونوع البرسيم المسمى *Trifolium resupinatum*، وكعب الغزال المسمى *Lotus* *Corniculatus*، وأزهاره صفراء اللون وأما *Lotus arabicus*، فأزهاره قرنفلية اللون، وهو سام للأشياء لاحتوائه على حمض البروسيك. وبعض النباتات يعيش في البيئات الجافة والبعض يزرع للزينة أو للظل. وكثير منها يستخدم غذاء للإنسان أو علفاً للأشياء. والبعض يدخل في عمل العقاقير الطبية أو لاستخراج صبغات منها كما في النيلة *Indigofera*، أو لاستخراج بعض الألياف من اللحاء كما في نبات *Crotalaria juncea*، وبعض أنواع السيسبان وتندرن جذور نباتات كثيرة من الفراشية وتصبح مأوى لنوع مخصوص من البكتريا تسمى بالبكتريا العقدية. ولكل نبات نوع خاص به يسكن في عقده الجذرية، ويعمل على تثبيت الأزوت الجوي فيها، وبذلك يفيد حيث يمدّه بالغذاء الأزوتى. ولا تقتصر فائدة البكتيريا على النبات فقط بل تفيد أيضاً التربة الزراعية بما تتركه فيها من الجذور وما عليها من العقد بعد حصد المحصول البقلى. والغذاء الأزوتى الذى يترك في التربة يفيد المحصول الجديد المنزرع بعد المحصول البقلى فائدة كبرى.

### البقمية

نباتاتها شجيرات، وأشجار. والأوراق فيها متبادلة مركبة ريشية، أو متضاعفة التركيب، وذات أذنان. والورقات سريعة الوقوع بحيث أن محور الورقة يبقى خالياً من الورقات ثم يقع أخيراً. وقد تكون الورقة بسيطة كما في البوهينيا النورة عنقودية غالباً. والأزهار غير منتظمة، وحيدة التناظر ومحيطية خماسية الورقات في الغالب. فالسبلات ٥ سائبة أو ملتحمة، ومتراكبة أو مصراعية في البرعم الزهرى. والبتلان ٥ سائبة، ومتراكبة تراكبا تصاعدياً في البرعم الزهرى أى أن البتلان السفليتين تغطيان الجانبيتين، وهاتان تغطيان الفردية الخلفية، وهى أصغر البتلان بعكس ما في الفراشية. والأسدية ١٠ سائبة قد تكون كلها خصبة، أو بعضها خصب والآخر عقيم، وهى تختلف في الشكل كثيراً. وينفتح المثلث طولياً أو بواسطة ثقب في أعلاه. وأما في جنس *Saraca* فالزهرة رباعية الورقات الزهرية. ويحتوى المتاع على كربة واحدة ذات مسكن واحد عديد البيضات، والمشيمة حافية، والبيض منكمسة. والثمرة قرنية عديدة البذور.

وأكبر جنسها هو جنس السنامكى *Cassia*، وبه الزهرة سفلية، والأسدية مختلفة فيها الثلاثة الخلفية عديمة، ويوجد حامل متاعى بالزهرة.



(شكل ٦٧) • البقمية •

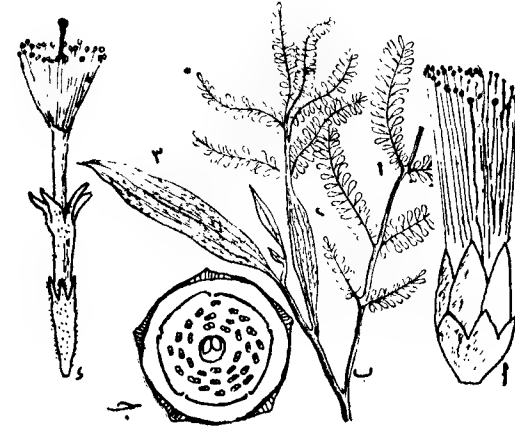
زهرة كاسيا، وقطاع طولى بها، والمسقط الزهرى

والثمرة في الخيار شجر *Cassia fistula* إسطوانية مستطيلة غير منفتحة، وبها حواجز عرضية داخلية. وأما في التمر هندي *Tamarindus indica*، فالثمرة تقريباً مستديرة ويوجد اختناق طفيف بين البزور، ويفصلها عن بعضها حواجز عرضية. والطبقة الداخلية من الثمرة التى توجد حول البزور هى طبقة جلدية سمكية تشابه كثيراً بعض أنواع جنس كاسيا. وثمره الخروب *Ceratonia* *siliqua* مثل الثمار السابقة وبها اختناق قليل، وذات حواجز عرضية، وهى ليست مستديرة بل مبططة أو منضغطة وطرية نوعاً بالنسبة إلى الطبقة الوسطية الحلوة المذاق. ويمكن اعتبار كل هذه الثمار السابقة من نوع القرظة لعدم انفتاحها ولوجود الحواجز الكاذبة.

التلقيح: بواسطة الحشرات بالنسبة لكثير أزهارها وألوانها الزاهية. وتوجد أغلب نباتات البقمية في المناطق الحارة، ويزرع كثير منها كأشجار للظل والزينة مثل البوهينيا، والبوينسيانا *Ponciana*. ويدخل كثير من نباتاتها في عمل العقاقير كافي أوراق وثمار نوعي السنامكى *Cassia angustifolia*، و *Cruciatifolia*. ويستخرج البلسم من أنواع كثيرة من نباتاتها. وكذلك تستخرج صبغات من الخشب الصمغى لأنواع كثيرة من نبات البقم *Gaespia*. وكذلك تستخرج صبغة الهيماتوكسلين من بعض أنواع جنس *Haematoxylon*. وتزرع بعض الأنواع لخشبها.

## الطلحية

نباتاتها أشجار ، وشجيرات ، وليس بها أعشاب إلا في النادر . والأوراق ريشية مركبة ، ومتضاعفة التركيب غالباً ، وذات أذنان . وقد تتحول هذه الأذنان إلى أشواك في بعض الأجناس كما في جنس السنط ، أو قد تصل أحياناً إلى حجم كبير . وفي بعض أنواع السنط تنتفخ هذه الأذنان الشوكية وتتجوف ويسكنها نوع من النمل للدفاع عن النبات ضد الحشرات الأخرى . والأوراق حساسة قد تتأثر في بعض النباتات من أى مؤثر خارجي كما في الست المستحية *Mimosa pudica* ، وبعض الأوراق لها حركات نهاسية حيث تنطوى الأوراق عند الغروب وتنفر في الصباح كما في نباتات كثيرة تابعة لجنس السنط . وتشاهد مثل هذه الحركة في أوراق البرسيم ، وجنس الفاصوليا *Phaseolu* ، والروبيا *Robinia* من تحت العائلة الفراشية . وفي نبات التلغراف



( شكل ٦٨ ) الطلحية .

١ — زهرة لنوع من أنواع السنط وهي مكبرة كثيراً .  
السبلات ، والبتلات ملتحة .

ب — فرع خضري لنوع من أنواع السنط به (١) ورقة ريشية متضاعفة التركيب . وقد تجنح العنق في ورقة (٢) وهي أكبر من الأولى . ثم سقط النصل في

ورقة (٣) وهي أكبر من السابقتين

ج — مسقط زهرى للبقية

د — زهرة *Pithecolobium* وبها الأسدية ملتحة في أنبوبة سدائية

ويبقى العنق المجنح ليقوم بوظيفة الورقة في عملية التمثيل الكربوني . ثم يظل النبات

يخرج أعناقاً مجنحة وهو كبير بدل الأوراق الريشية التي كانت تتكون عليه أثناء أطوار نموه الأولى . ثم يكبر العنق ويصير مورقاً وبذلك يظهر كأنه ورقة بسيطة . النورة : في الغالب رأسية كما في السنط والفتنة ، أو تكون سنبلية بسيطة كما في جنس *Prosopis* ، أو قد تكون عنقودية . ولا يعطى جميع أزهار النورة ثماراً ، وهذا يرجع إلى كثرتها وقلة الغذاء نسبياً ، كما أن بعض الأزهار في النورة قد تكون وحيدة الجنس . وفي نبات *Dichrostachys* الذي يتكون بنورة السنبلية نوعان من الأزهار ، نجد أن الأزهار العليا صفراء اللون وخنثى ، والأزهار السفلى بنفسجية اللون في أول تكوينها ، ثم تصبح بيضاء ، ثم تذبل وتقع جميعها لأنها عقيمة

الزهرة : منتظمة خنثى سفلية أو محيطية ، ووضع السبلات والبتلات في الغالب مصراعى في البرعم الزهري ، وهي خماسية غالباً . وقد تكون الزهرة رباعية كما في الست المستحية ، حيث يوجد بها ٤ سبلات ، و٤ بتلات و٤ أسدية أيضاً . الكأس في الطلحية ملتحم السبلات غالباً . والبتلات ملتحة أو سائبة ، وأحياناً تكون غائبة .

والأسدية إما مساوية في العدد إلى البتلات ، أو ضعفها ، أو تكون عديدة غالباً . وقد تكون الأسدية سائبة ، أو ملتحة في أنبوبة سدائية . ولون الزهرة والنورة يكون في الغالب ناشئاً من لون الأسدية ، أما السبلات والبتلات فهي في الغالب صغيرة جداً . والمتوك صغيرة وفي كل متك حجتان ، والانفتاح طولى . وتجمع حبوب اللقاح في كتل هو ميزة لبعض النباتات ، حيث نجد في السنط أن حبوب اللقاح متجمعة في كتل من ٢ - ٤ في كل حجرة . وأحياناً تتكون جملة فواصل عرضية في الأكياس اللقاحية لتلك ، وهذه ناشئة كما قدمنا من عقم بعض الخلايا الانشائية الموجودة فوق بعضها في الأكياس اللقاحية .

ويتكون المتاع من كروية واحدة ذات عدة بزور عديمة الاندوسبرم . والمسكن واحد . والمثرة باقلاء ، وقد تتحزز المثرة من الخارج وتحدث بها حواجز كاذبة داخلية ، وبذلك تسمى قرظة .

تنتشر نباتات الطلحية على الأكثر بالمناطق الحارة ، وخصوصاً بأفريقية وأستراليا . وبعض نباتاتها ذات فوائد اقتصادية كبيرة ، فقد يستخرج الصمغ العربي من بعض أنواع السنط الإفريقي . وتستخرج مادة الدباغة المسماة بالتانين *Tannin* من قلف أشجار السنط ومن ثماره المعروفة بالقرص . وتستخرج بعض

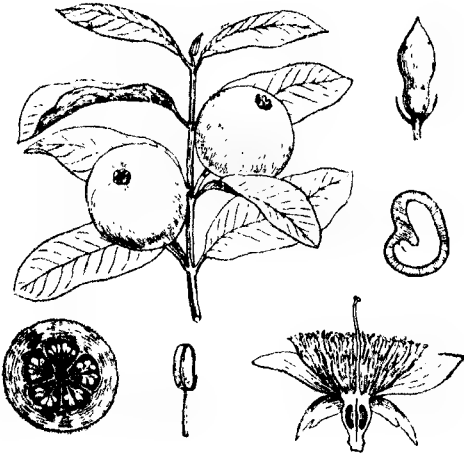
الروائح العطرية من أزهار الفتنة *Acacia farnesiana* . ويزرع السنط الاستراالى *A. lophantha* ، وغيره المزينة . ويزرع السنط البلدى *A. arabica nilotica* على الجسور وحواف الترع للظل والخشب . وشجرة نبات *Calliandra bicolor* صغيرة فى حجم شجرة الفتنة ، والأزهار كبيرة والأسدية بنفسجية اللون من أعلى . وأما *Leucaena glauca* فشجرتها كبيرة فى حجم شجرة السنط والأزهار بيضاء اللون . ويزرع اللببخ *Albizia lebbek* بمصر من زمن بعيد للظل والخشب ، ولكن قد قلت زراعته الآن بالنسبة لاصابته بحشرة البق الدقيقى . وزهرته كبيرة ذات سبلات ملتحمة ، وه سبلات ملتحمة أيضاً وأطول من السبلات . ولون الكأس والتويج أخضر . وعند ما تفتح الزهرة يصير لونهما مصفراً أو أخضر فاتحاً . والأسدية عديدة والخيوط ملتحمة من أسفل ومكونة أنبوبة سدائية يحفظ الرحيق داخلها . ولون النصف العلوى من الخيوط مع التلونك أصفر ، وأما الجزء السفلى من الخيوط فيظل أبيض اللون . والأزهار مقمعة ويقصر قمع الزهرة كلما قربت من المركز . والزهرة الداخلية الموجودة فى مركز النورة لا تفتح أولاً رغم كبر حجمها ، بل يفتح بعض الأزهار الخارجية قبلها . والنورة عنقودية قصيرة القموص تشبه الخيمة أو تعتبر رأسية . وتخرج كل زهرة من إبط قنابة . ويسقط أغاب هذه القنابات قبل تفتح الأزهار ، بل بمجرد تفكك أزهار النورة عن بعضها . وقد يخرج من إبط كل ورقة نورة أو نورتان غالباً .

### الأسية

نباتاتها شجيرات ، وأشجار . والأوراق متقابلة غالباً ، عديدة الأذنان ، كاملة الحافة جلدية ، وغير متساقطة ( دائمة الاخضرار ) . وتحتوى الاوراق على غدد زيتية ذات رائحة عطرية مطايرة ، والتعريق فيها ريشى ويوجد بها فى الغالب عرق مواز للحافة . والأوراق غير متقابلة فى أجناس *Melaleuca* ، و *Callistemon* ، والكافور *Eucalyptus* .

النورة فى الغالب سيمية ، وقلمها تكون راسيمية . فنورة الكافور تشبه الخيمة البسيطة فى ظاهرها ، ولكنها فى الحقيقة سيمية . وأما النورة فى *Callistemon* فهى سنبلية وفيها نجد المحور الذى تتكون عليه الأزهار يستمر فى نموه ليكون نورة سنبلية أخرى فى فصل النمو التالى ، وبذلك توجد مناطق من الثمار مختلفة

الأعمار على فرع واحد . وقد تتكون زهرة واحدة إبطية كفى الجوافة والمرسين . الزهرة منتظمة خنثى علوية . السبلات ٤ أو ٥ سائبة ، أو ملتحمة ، أو ضئيلة غشائية كما فى الكافور . والسبلات ٤ أو ٥ سائبة فى الغالب ، وقد تكون ملتحمة على شكل مخروط مجوف أو قمع كما فى الكافور ، وتسقط عند انفتاح الزهرة ، حيث تنفصل عن التخت عرضياً .



وفى نوع *F. globulus* يتكون القمع من طبقتين تسقط الطبقة الخارجية قبل الداخلية . والسبلات والسبلات غالباً متراكبة فى البرعم الزهرى . والأسدية عديدة وناشئة بالانقسام ، وتنفرس على التخت فى محيط أو جملة محيطات . وفى النادر ماتكون الأسدية قليلة أو محدودة العدد . والخيوط سائبة وقلمها تلتحم من أسفل فى شكل أنبوبة أو تلتحم فى جملة حزم تساوى وتقابل السبلات كما فى بعض أنواع *Callistemon* .

والمتك به حجرتان ، وينفتح طولياً فى الغالب ، وهو متحرك فوق المحيط أو يكون مثبتاً من قاعدته . والأسدية منحنية فى البرعم الزهرى .

المتاع : يتكون من ٢ - ٥ كرابل غالباً ، أو يكون عديد الكرابل . وعدد المساكن يوافق عدد الكرابل . وفى النادر ما يكون المبيض ذا مسكن واحد . والقلم واحد معرج أو قائم ، والمبسم غير متميز أو منتفخ ، وقلمها يكون مفصصاً . والمشيمة مركزية فى المبيض العديد المساكن وجدارية فى الوحيد المسكن . ويوجد صفان أو أكثر من البزور فى كل مسكن . والبيضة منعكسة ، أو كلوية الشكل . الثمرة مختلفة النوع فهى فى الغالب عنبية كما فى الجوافة ، أو علبة كما فى الكافور ، وتنتفخ هنا انفتاحاً مسكينياً . والبزور عديدة فى كل مسكن وعديمة الاندوسبرم ، ولكن البزور التامة النمو قليلة ، نادرة بكل مسكن . وأنوع الثمرة أهمية كبرى من

( شكل ٦١ ) . الأسية

فرع من أفرع الجوافة يحمل ثمرتين — برعم زهرى وقطاع طولى فى البزرة — قطاع طولى بالزهرة — شكل المتك وهو منفتح طولياً — قطاع عرضى فى المبيض .

الوجهة التقسيمية إذ بواسطته يمكن تقسيم العائلة إلى جملة أقسام .

التلقيح : يحدث التلقيح الخاطئ غالباً بواسطة الحشرات بالنسبة لرائحة الأزهار وألوانها الزاهية ، حيث تعمل الأسدية الطويلة الملونة على جذب الحشرات . وتنشر هذه العائلة بالمناطق الحارة وخصوصاً بالمناطق الأمريكية والأسترالية منها . وأجناسها مشتملة على أنواع قليلة العدد وفقيرة في أفرادها النباتية . وكثير من نباتاتها ذات أهمية اقتصادية كنبات الجوافا *Psidium guayava* ، وقد انتشرت زراعتها الآن بمصر لأجل ثمارها ، وتتكاثر بالبزور . وقلف الشجرة أسمر مخضر اللون . والأفرع الصغيرة ذات ٤ زوايا والأزهار في الغالب كبيرة بيضاء اللون ، وهي إما منفردة أو قد تتجمع كل ٢ أو ٣ مع بعضها . والثمرة عنبية صفراء وبأعلاها الكأس المستديم . ومادتها اللحمية إما صفراء أو بيضاء أو حمراء حسب الأصناف . وأما نبات الجامبوزا *Eugenia jambosa* المسمى تفاح الورد ، ففيه الثمرة عنبية حمضية الطعم ، ولونها أخضر باهت ، ولها رائحة الورد . وتنضج في يولييه وأغسطس وتستعمل الثمار طبياً لشفاء الاسهال . وفي جنس *Feijoa* ، الأوراق متقابلة ، بيضاء من أسفل لوجود شعور على السطح السفلي وخضراء من أعلى . والزهرة رباعية الوريقات ، والبتلات لحمية بيضاء من أسفل وبنفسجية محمرة من أعلى . والمبيض ذو ٤ حنجر ، والأسدية عديدة ، والزهير في مايو . ومنه نوع يسمى *F. sellowiana* . ويعرف بتفاح الأناناس وثمرته كبيرة في حجم بيضة الدجاجة وخضراء اللون . ونبات *Caryophyllus aromaticus* (١) ويستخرج من براعمه الزهرية الصغيرة أنواع من التوابل تستعمل في الطعام . وتوجد نباتات تستخرج من أوراقها أو من براعمها الروائح العطرية وبعض الزيوت كزيت الكافور . أما زيت القرنفل الذي يدخل في عمل الروائح العطرية فيستخرج من البراعم الحافة لنبات *Eugenia caryophyllata* (٢) . ويستخرج الصمغ من بعض أنواع الكافور ، وهذه تزرع أيضاً لظلمها وخشبها ، وهي من أكبر وأضخم الأشجار وقد يبلغ ارتفاع بعض أشجارها من ٤٠٠ - ٥٠٠ قدم . وزيت الكافور مشهور بخواصه المضادة للحميات .

(١) هما إيمان لنبات واحد لأن الجنس *Eugenia* يكون في بعض الأحيان مرادفاً للجنس

وتزرع بعض النباتات الزينة كما في حالة المرسين *Myrtus communis* ، وهو موجود بمنطقة البحر الأبيض المتوسط .

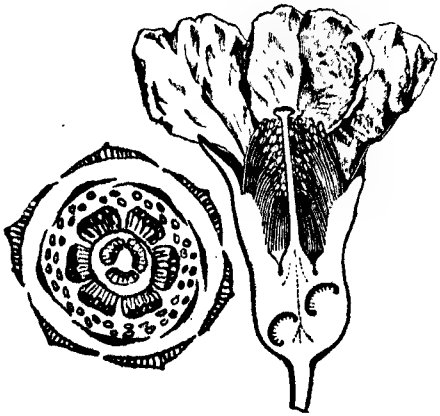
## الرمانية

البعض يعتبر هذه العائلة جزءاً من العائلة الآسية ، ولكن يفضل وضعها في عائلة مستقلة عنها ، لأن الأوراق عديمة الغدد الزيقية ، والكأس دائماً مصرعاً . وتشتمل على أشجار صغيرة ، وشجيرات ، ولا يوجد بها إلا جنس الرمان الذي يحتوي على نوعين . وتنتهي بعض الأفرع بأشواك مدببة . والأفرع الصغيرة تكاد تكون مربعة ومجنحة ، ثم تزول هذه الأجنحة ، وتصبح الساق عادية .

والأوراق في الغالب متقابلة ، وليس بها غدد أو عروق موازية للحافة كما في العائلة السابقة . وتخرج الأوراق مكنتزة على سوق قصيرة وتكون عديمة الأذنان ، ويمتاز للتخت والكأس والتويج هنا باللون الأحمر . والأزهار منفردة أو متجمعة في نورات سيمية على أفرع قصيرة . وهي منتظمة خنثى علوية . وعدد السبلات والبتلات من ٥ - ٨ والغالب ٦ . والسبلات مصراعية في البرعم الزهري ؛ لحمية حمراء اللون ، ثم تتخشب وتستديم مع الثمرة . والبتلات مثنية متراكبة في البرعم الزهري ، وتسقط بعد مدة . والأسدية عديدة تخرج من السطح الداخلي للتخت الذي يمتد إلى أعلى المبيض .

والمتاع سفلي لا يلتحم مع التخت من أعلى ويتكون من ٨ كرابل ملتحمة غالباً ، و ٨ مساكين ، وقلم واحد . والمياسم غير متميزة تماماً . والكرابل موجودة بجوار بعضها في محيط واحد في نوع *Punica protopunica* . ولكن في

الرمان العادي *Punica granatum* توجد الكرابل في محيطين : أحدها داخلي ويتكون من ٣ كرابل ، والآخر خارجي ويتكون من ٥ كرابل . وهذا الترتيب يكون في بدء تكوين المبيض الصغير . ولكن في أثناء نمو المبيض ، يحمل المحيط الخارجي إلى أعلى ، وبذلك يصير هذا فوق المحيط



( شكل ٧٠ ) . الرمانية .

قطاع طول في زهرة الرمان ، والمسقط الزهري لها .



الداخلي . وكان الوضع المشيمي مركزيا في كلا المحيطين في بدء تكوينهما ، ولكن تبعا لتغير وضع الكرابل فان المشيمة في المحيط العلوى تنتقل من المركز إلى القاعدة ، ومنها إلى وسط الجدار الخارجى لكل كربة ، أى تنتقل إلى ظهر الكربة ، وبذلك يصبح الوضع المشيمى جداريا . والمشيمة لا توجد على ظهر الكربة إلا في حالة شاذة جداً في المملكة النباتية ، كما في هذه الحالة ، وفي عائلة Ficoideae التى منها الحى علم . وهذا ناتج في كل منهما من تغير وضع الكرابل تبعا لنمو المبيض . والبيضات منعكسة عديدة في كل مسكن .

الثمرة عنبية ذات غلاف جلدى سميك ، ومقسمة إلى ٨ مساكن بواسطة جدر الكرابل الرقيقة . والبزور مضلعة عديمة الاندوسبرم . والجزء الذى يؤكل هو الطبقة الخارجية من قصرة البزرة حيث تحتوى على عصير حلو المذاق وبه قليل من الحموضة ، ويعمل منه شراب الرمان . وأما الطبقة الداخلية من القصرة فهى صلبة قرنية ، ويوجد بداخلها الجنين ، وله فلتان كبيرتان ، إحداها منطوية على الأخرى انطواء حلزونيا .

ويزرع الرمان لاجل بزوره التى تؤكل . ويستخرج من غلاف الثمرة وقلف الشجرة صبغة التانين ، وهى مادة قلوية قابضة تستعمل في الدباغة . ومن فوائد الرمان الطبية أن منقوع قشره المغلى ينفع ضد الاسهال والدوسنتاريا . والرمان طارد للديدان ، خصوصا الدودة الشريطية ، ويستعمل غرغرة في أمراض الحلق .

## الحنائية

نباتاتها أعشاب أو شجيرات ، وفي النادر أشجار . والأفرع فيها قد تكون مربعة . والأعشاب الحولية أو المعمرة توجد غالباً بالمناطق المعتدلة ، وأما الشجيرات والأشجار فتوجد في المناطق الحارة .

والأوراق بسيطة كاملة الحافة متقابلة في العادة أو متبادلة وعديمة الأذنان ، وأحيانا توجد بها أذنان صغيرة . ومن الصفات التشريحية المميزة لهذه العائلة أن الحزم الوعائية يوجد بها لحاء داخلى .

النورة عنقودية أو سيمية . والزهرة خنثى محيطية ومنتظمة إلا في جنس Cuphea فان الأنبوبة التخيتية المضلعة يتكون منها مهماز في الجهة الخلفية من

الزهرة ، وقد تنمحي السداة الخلفية أيضا . ويكون التخت أنبوبيا أو قمعيا أو ناقوسيا وتخرج المحيطات الزهرية من أعلاه . وعدد السبلات من ٤ - ٦ ، وهى ملتحمة مصراعية في البرعم الزهرى . وعدد البتلات كذلك من ٤ - ٦ وهى سائبة ، وقد تكون منكشة ، أو منثنية على بعضها داخل البرعم الزهرى ، أو تكون أحيانا غائبة ، كما في بعض أنواع الجنس المسمى رجل الحمامة Ammannia ، وأزهاره صغيرة . وعدد الأسدية في العادة ضعف عدد البتلات ، وهى منفردة على الأنبوبة التخيتية من الداخل .

والتناع مكون من ٢ - ٦ كرابل ملتحمة ، وقلم واحد ، والميسم منتفخ صغير ، ويكون في النادر مفصصا إلى فصين . وعدد المساكن من ٢ - ٦ ، وأحيانا

تنمحي الحواجز التى بين المساكن وبعضها في الجزء العلوى من المبيض . والبيضات عديدة في كل مسكن والوضع المشيمى مركزى ، والبيضة منعكسة .

الثمرة علبة تنفتح بطرق مختلفة ، فقد يكون الانفتاح حاجزيا ، أو غير منتظم . والبزور عديدة ، عديمة الاندوسبرم .

وبهذه العائلة نباتات ذات أزهار زاهية ، كما في نبات الحناء الافرنجى Lagerstroemia ، ويوجد منه نوعان بمحديقة الزهرية .

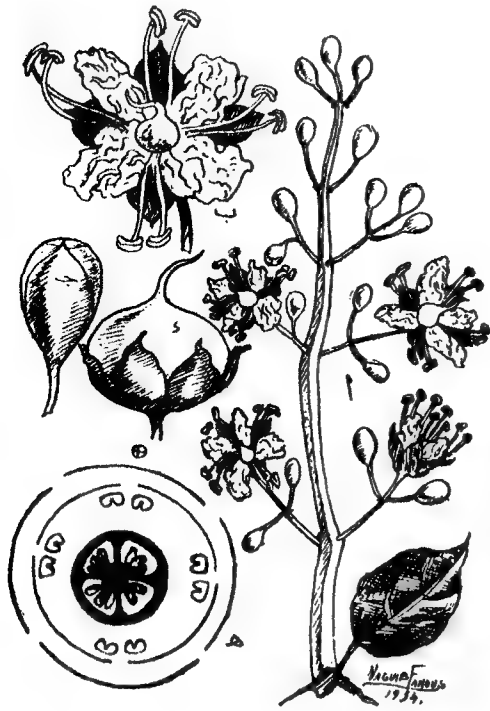
ونبات الحناء البلدى

Lawsonia inermis ، وهو

شجيرى ذو أوراق متقابلة ، ويزرع

بالأراضى الرملية كحصول زراعى .

ويستخرج من أوراق الحناء بعد



(شكل ٧١)

نورة الحناء ( المعروفة بالتمرخنا )

١ فرع من النورة وهو عنقود يحمل نورات أغلبها

ذات شعبتين — ب الزهرة مكبرة — ج البرعم

الزهرى — د الثمرة — ه المسقط الزهرى

وطحنها وسحقها صبغة حمراء مصفرة . ولهذا

النبات خواص قابضة ، ومبردة وتستعمل أغصانه في عمل السلال . وللازهار رائحة زكية ، وفيه النورة مختلطة ، وهي دالية ذات سيم . والنورة السيمية في الغالب ذات شعبتين . والزهرة رباعية بها الأنبوبة التختية قصيرة . والسبلات ملتحمة من أسفل . والبتلات ٤ ذات لون أبيض أو أصفر . والأسدية ٤ مقابل للسبلات ، أو ٨ وكل زوج منها يقابل سبلة . ويتكون المتاع من ٤ كرابل ملتحمة و ٤ مساكن . والمشيمة مركزية وممتدة بالمساكن . والثمرة علبة كروية تنفتح بغير انتظام . والبزور كبيرة هرمية الشكل .

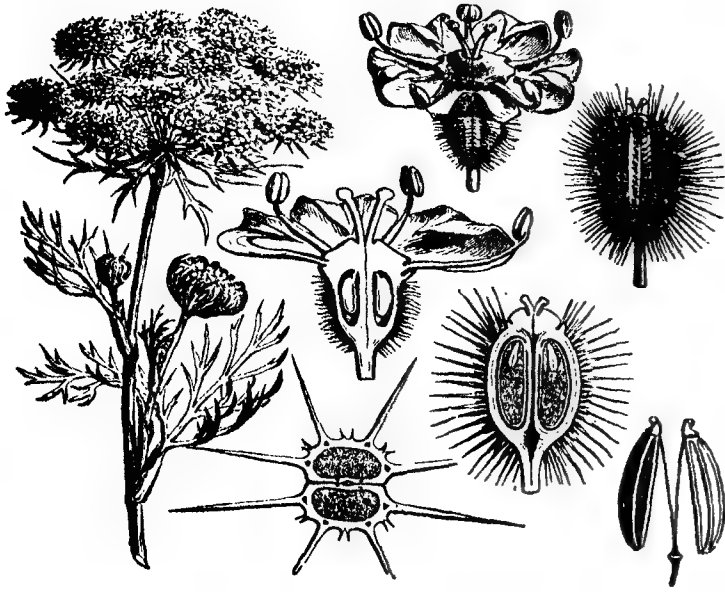
ويتلفح كثير من أزهار هذه العائلة تلقحاً خلطياً بواسطة الحشرات مثل النحل وغيره من الحشرات الكبيرة . والقلم في نبات *Lythrum salicaria* ذو أوضاع ثلاثة . فهو إما طويل ، أو قصير ، أو متوسط الطول . وكل زهرة بها وضعان للأسدية ، ووضع ثالث للقلم ، ومن ذلك نرى أن تركيبها مناسب للتلقيح بواسطة الحشرات . ويوجد من هذا الجنس السابق بعض أنواع مصرية ، ولكن تركيب الأسدية والأقلام بها عادي .

### الخيمية

نباتاتها أعشاب ذات سوق مجوفة ، مصمتة عند العقد . ويندر جداً أن يوجد بها شجيرات أو أشجار صغيرة . والأوراق متبادلة مشرحة أو مركبة ريشية ، وقد تكون أحياناً مفصصة أو مركبة راحية . وقلمها تكون بسيطة كما في جنس *Hydrocotyle* ، وجنس الزعفران *Bupleurum* . وللاوراق أعماق عند القاعدة تغلف السوق عند العقد وهي عديمة الأذنان ، ومن الصفات التشريحية الهامة لهذه العائلة أنه يوجد بجميع أعضائها قنوات زيتية مختلفة .

النورة خيمية مركبة ، وتكون في النادر خيمية بسيطة . وفي جنس *Eryngium* الذي يحتوى على نوعين من النباتات المصرية نجد الأزهار قد ازدحت مع بعضها في نورة رأسية بسيطة تحيطها جملة قنابات صلبة شوكية ، وكل زهرة تخرج من إبط قنابة . والأزهار ظاهرة جداً مهما صغر حجمها ، بالنسبة لاجتماعها في نورة كبيرة . وقد تكون الأزهار الخارجية عقيمة أو مذكرة ، ووحيدة التناظر بالنسبة لكبر البتلات الخارجية عن الداخلية . وتكون الأزهار في

الغالب بيضاء اللون ، وأحياناً قرنفلية ، أو صفراء ، ويندر أن تكون زرقاء . ويحيط النورة جميعها جملة قنابات تسمى بالقنافة . الزهرة في العادة صغيرة خنثى علوية ، منتظمة . وكل زهرة من الأزهار التي في خارج النورة تخرج غالباً من إبط قنابة ، وتكون في الغالب غير منتظمة . والكأس صغير جداً بالنسبة للتويج ، وقد يكون غائباً أو قد تمثله أسنان غير ظاهرة وموجودة على الحافة العليا للبيض . وأحياناً يظهر الكأس ويكبر ، ولكن هذا لا يكون إلا في أجناس قليلة ، كما في *Eryngium* . والتويج مكون من ٥ بتلات سائبة مصراعية . والبتلة ذات شكل بيضاوى ، ومنحنية إلى الداخل لدى قمتها غالباً . والأسدية خمس منحنية في البرعم الزهرى ، ولكنها تنفرد أخيراً . والأسدية تقابل السبلات وتبادل مع البتلات . والمثك ذو حجرتين ومثبت على خيطه من القاعدة أو الظهر .



(شكل ٧٢) الخيمية

نبات الجزر ويحمل عدة نورات — الزهرة والثمرة وقطاع طولي في كل منهما — قطاع عرضي في الثمرة — ثمرة نموذجية للعائلة ليس بها أشواك ، وكل ثمرة محمولة على حامل كربلي ويتكون المتاع من كربلتين ملتحمتين ، ويوجد مسكنان بكل منهما بيضة منعكسة ذات غلاف واحد . والوضع المشيمي قمي . ويوجد قرص غدّي أعلى المبيض تخرج من وسطه الاقلام المنفصلة .

الثمرة منشقة وتنقسم إلى ثمرتين كل منهما تسمى Mericarp ، وتحمل على حامل كريلى . وبكل ثمرة ٥ ضلوع ظاهرة تسمى الضلوع الأولية : ٣ منها على ظهر الثمرة ٣ عند الحافتين ، وبكل ضلع حزمة وعائية . وفى بعض الأجناس توجد أربعة ضلوع ثانوية متبادلة مع الخمسة الأولى . وعلى هذه الضلوع الثانوية توجد الأشواك ، والشعور ، أو الزوائد المختلفة التى تميز الثمار عن بعضها فى الأجناس المختلفة .

والقنوات الزيتية الموجودة بثمار العائلة الخيمية وبسوقها وأوراقها ذات رائحة خاصة ، وبواسطتها يمكن تمييز النباتات عن بعضها . وتوجد هذه القنوات الزيتية داخل الأضلاع الثانوية الموجودة على الثمرة ، وفى حالة غيابها توجد فى الفجوات الموجودة بين الأضلاع الأولية . وعند نضوج الثمرة تظهر هذه القنوات كخطوط سوداء أو سمراء على الجدار الثمرى الخارجى .

والبزرة فى الغالب ملتحمة مع الغلاف الثمرى ، والجنين صغير راقد فى الجزء العلوى من الاندوسبرم القرنى . والانوسبرم لا يحتوى على النشاء بل به مقدار كبير من الزيت ، وله ثلاثة أشكال ذات أهمية كبرى من الوجهة التقسيمية . ففى أغلب الأجناس يكون الاندوسبرم مستقيماً من الجهة البطنية الداخلية كما فى المقدونس والكرابية ، أو يكون به تجويف طولى من هذه الجهة الداخلية ، كما فى جنس Conium ، أو يكون الاندوسبرم مقعراً من الجهة الداخلية كما فى الكزبرة .  
التلقيح : نضوج المتوك قبل المياسم شائع فى كثير من نباتات هذه العائلة ، ولذا يحدث التلقيح الخلطى كثيراً بواسطة الحشرات التى تزور الأزهار لرأحتها الخاصة ، ولوجود الرحيق المفرز من القرص العدى ، وهذا يجذب إليه كثير من الحشرات الصغيرة . وقد يحدث التلقيح الذاتى أحياناً إذا نضجت المياسم قبل ذبول الأسدية وقبل انتشار جميع لقاحها .

ويزرع قليل من نباتات هذه العائلة للزينة ، كما فى حالة الفينوكيا Foeniculum graveolens ، ذات الأزهار الصفراء والنورة الكبيرة . ولكثير من النباتات فوائدها الطبية وغذائية عظيمة : جنس الخلتيت ( أبوكبير ) Ferula تستخرج من جذور بعض أنواعه مادة راتنجية صمغية تستعمل فى الطب . وينمو فى سيناء نوع منه يعرف بالكلكخ Ferula sinaica . وأما Ferula communis فيستخرج منه الفسوخ المعروف . والكرابية Carum carvi ، والكزبرة Coriandrum sativum ،

والينسون Pimpinella anisum والكون Cuminum cyminum ، تزرع فى الغالب لأجل ثمارها . وأما الكرفس Apium graveolens ، والشبت Anethum graveolens فيزرعان غالباً لأوراقهما . والجزر Daucus carota ، والكرفس يزرعان لجذورهما . وأما المقدونس Carum petroselinum فيزرع ثماره وأوراقه وجذوره . وقد تنمو بعض الأعشاب البرية بين المحاصيل الشتوية من جنس أل Sanicula ، وجنس الخلة Ammi ، وغيرها .

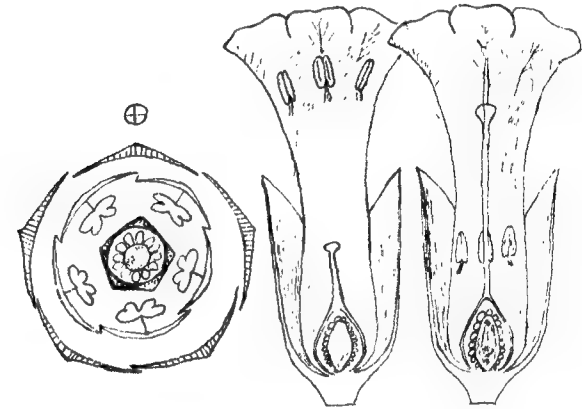
ولبزور الخلة فوائدها الطبية عظيمة حيث تساعد على نظافة الكلى مما بها من الحصى . وينمو منها نوعان : (١) A. visnaga ونورته مزدحمة بالأزهار ، وتأخذ محاور النورات الصغيرة بعد جفافها وتستعمل فى نظافة الأسنان . (٢) والنوع الآخر A. majus ، وينمو فى نفس المناطق التى ينمو فيها النوع السابق ، وفيه الساق أقل تفرعاً ، وكذلك النورة أقل ازدحاماً من النوع الأول . وكل ثمرة أقل وأضيق مما فى النوع الأول .

## الربيعية

نباتاتها أعشاب حولية معمرة غالباً ، تتكاثر بواسطة الرزومات والدرنات . والأوراق بسيطة قد تكون مسننة ، وفى الأنواع المائية نجد الأوراق المنغمرة بالمياه مجزأة إلى أشربة صغيرة ، كما فى Hottonia . ونظام الأوراق متبادل أو متقابل أو محيطى ، وأحياناً توجد هذه الأنواع الثلاثة فى جنس Lysimachia .  
النورة عنقودية إبطية أو طرفية ، أو تكون خيمية كما فى Primula ، ولا تكون سيمية . وقد تتكون زهرة واحدة إبطية كما فى عين القط . والزهرة خنثى سفلية منتظمة غالباً ، وخماسية الوريقات ، وقد يشذ بعض الأجناس عن ذلك . ويتركب الكأس من ٥ سبلات ملتحمة قد تستديم حتى تتكون الثمرة . ويتركب التويج من ٥ بتلات ملتحمة ، وقلما يكون غائباً أو غير منتظم ، ووضع السبلات والبتلات متراكب فى البرعم الزهرى . والأسدية ٥ فى محيط واحد فوق البتلات ومقابلة لها . ويقال إن هذه الأسدية هى المحيط الداخلى المقابل للبتلات ، وأما المحيط الخارجى المقابل للسبلات فغائب وتمثله أحياناً أوراق حرشفية كما فى

جنس *Samolus* المسمى صابون العرب . وتنفج المتوك انفتاحا طويلا إلى الداخل .

والمتاع في الغالب علوى مكون من ٥ كرابل ، والقلم طويل أو قصير ، والميسم كروى غير مجزأ ، والمبيض ذو مسكن واحد وبيضات عديدة منحنية ، والوضع المشيمى محورى سائب . ويصعب أحيانا معرفة عدد كرابل المتاع



الخمس ، حيث لا يوجد ما يدل على ذلك لامن المبيض ولا من الميسم . ولكن في حالة الأنواع القليلة البزور نجد خمس بزور تدل على الخمسة أوضاع المشيمية التي تقابل البتلات .

والثمرة في الغالب علبة تنفتح بواسطة ٥ أسنان تدل على عدد

( شكل ٧٣ ) زهرة الربيع ( البرميولا )

قناع طولى في زهرة طويلة القلم . قطاع طولى في زهرة قصيرة القلم ، المسقط الزهرى .

الكرابل ، وهذه الأسنان إما أن تقابل السبلات أو البتلات . وقد تكون الثمرة حقيقية تنفتح انفتاحا مستعرضا ، كما في عين القط وبعض الأجناس الأخرى . والبزور صغيرة لندوسبرمية ، والجنين صغير وسط الاندوسبرم .

التلقيح : يحدث التلقيح الخلطى غالبا ، وبعض الأنواع لا تعطى بزورا أو تعطى قليلا منها إذا منعت عنها الحشرات . ويحدث التلقيح الخلطى غالبا في الأنواع التي فيها الأعضاء الأساسية في مستويين حيث نجد بعض أزهار *Primula* ذات ميسم مرتفع بينما الأسدية في مستوى منخفض . وتكون بعض الأزهار من نفس النوع على عكس ذلك ، أى ذات قلم قصير وأسدية في مستوى أعلى . وقد وجد داروين أنه بتلقيح هذين النوعين خلطيا كانت النتيجة أحسن بكثير مما في حالة التلقيح الذاتى في كل نوع منهما .

ولا يوجد بهذه العائلة نباتات ذات أهمية اقتصادية ، وإنما يزرع كثير منها للزينة

وينبت بعضها . برأ مثل عين القط *Anagallis arvensis* ، وصابون العرب وغيرهما .

## العشارية (١)

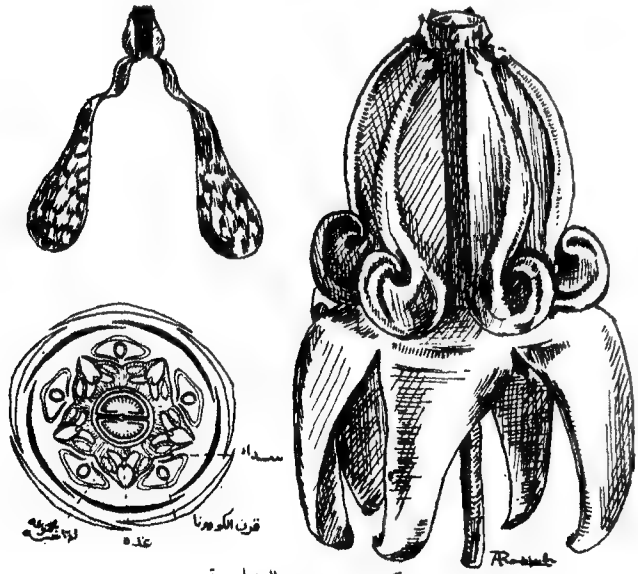
نباتاتها أعشاب معمرة قائمة ، أو شجيرات متسلقة ، ويندر أن يوجد بها أشجار . وأحيانا يوجد بها نباتات شحمية سمكة السوق ، وأوراقها مخزلة إلى حراشيف أو أشواك . وهى نباتات صحراوية تشابه نباتات العائلة الشوكية تماما ولا يمكن تمييزها عنها إلا بالزهرة . والأوراق متقابلة بسيطة ، كاملة الحافة ، وقلمها تكون متبادلة . ويوجد بمعظم النباتات مادة لبنية سامة . النورة سيمية عادية ، أو كاذبة الشعبتين ، أو قد تكون راسيمية . والزهرة

خنثى منتظمة ، خماسية الوريقات . والسبلات ٥ متراكبة ومفصصة تفصيصا عميقا . والبتلات ٥ ملتفة أو مصراعية في البرعم الزهرى ملتحمة قليلا من أسفل ، وقد توجد زوائد بتلية مختلفة الشكل ، تخرج من ظهر الأسدية غالبا أو من التويج نادرا ، وتعرف بالكورونا ، وظيفتها جذب الحشرات ، وقد يوجد بها الرحيق أيضا . والأسدية ٥

فوق البتلات وذات خيوط قصيرة ملتحمة ، ومكونة أنبوبة حول المبيض ، أو تكون عديدة الخيوط . ويتكون المتاع

من كرتين منفصلتين ، لكل منهما قلم ومبيض . ويلتحم القلمان من أعلى ، ويكونان قرصا أو رأسا متنفخة

ذات خمس زوايا ، الزهرى لزهرة الحرير النباتى . وتوجد المياسم الحقيقية عند حافة هذه الرأس أو أسفلها . وأما المتوك الخمسة



( شكل ٧٤ ) العشارية

زهرة العشار — إحدى المجموعات اللقاحية بهذه الزهرة — المسقط

الزهرى لزهرة الحرير النباتى . وتوجد المياسم الحقيقية عند حافة هذه الرأس أو أسفلها . وأما المتوك الخمسة

فإنها تلتحم بجوانب هذه الرأس ، وبذا يتكون شكل ذو خمسة أوجه ، وكل وجه يمثل سداة . ويتكون من التحام الأسدية مع الجزء العلوى من المتاع ما يسمى *Gynostegium* . وفي معظم الأجناس تتحد كل الحبوب اللقاحية الموجودة في الفص المتشكي الواحد ، وتكون *Pollinium* أى كتلة أو مجموعة لقاحية ، وهذه توجد في شق طولى . وكل مجموعتين من سداتين متجاورتين تتصلان ببعضهما بواسطة ذراعين . وهذان الذراعان يربطهما جسم غدى أسود غالباً يسمى *Corpusculum* موجود بأعلى الشق قرب كل زاوية من زوايا الشكل الخمس . ويطلق على الهيكل المكون من الغدة والذراعين اسم *Translator* ، لأنه يساعد في نقل المجموعتين اللقاحيتين المتصلتين بالذراعين من زهرة إلى أخرى بواسطة الحشرات والنثرة جرابية متجمعة من ثمرتين ، والوضع المشيمى بكل منهما حافى . والبزور عديدة بها قليل من الاندوسبرم ، وبكل بذرة خصلة طويلة حريرية لدى قمتها .

التلقيح : تركيب الزهرة مناسب لعملية التلقيح الخلطى بواسطة الحشرات التى تزورها للرحيق الموجود بالكورونا كما في زهرة الحرير النباتى *Asclepias* ، وعند ما تنزل قدم الحشرة فى الشق الموجود بين كل مشكين ، تتصل بالغدة وتحملها ومعها المجموعتين اللقاحيتين ، فتأخذها الحشرة وتذهب بها إلى زهرة أخرى ، وتنقلها بنفس الطريقة إلى الشق الذى يوجد أسفله جزء الميسم الحساس ، وبذا يتم التلقيح الخلطى .

وكثير من نباتات هذه العائلة له فوائد طبية بالنسبة إلى المادة اللبنة الحريفة الموجودة بها ، ويستخرج المطاط من بعضها . ويزرع بعض النباتات للزينة مثل الحرير النباتى ، وينمو بعض أنواعه برياً

وأما نبات العُشار *Calotropis procera* فهو نبات شجرى صغير أو شجيرة كبير ، ينمو في كثير من جهات القطر ، ويزرع بالحدائق للزينة . ويستعمل مسحوق جذور هذا النبات فى الأمراض الجلدية والسعال ، وعصارته اللبنة سامة . وأزهاره كبيرة ، والكورونابها يتركب من ٥ فصوص مبطة ، وكل فص يلتحم التحاماً تاماً مع العمود السدائى المتكون من التحام الخيوط . وثماره الجرابية كبيرة وبها ألياف اسفنجية وبزور ذات شعور حريرية عند قمتها ، وتعرف هذه

الثمار باسم بيض العشار . وينمو بعض نباتات هذه العائلة فى الحقول والحدائق بين المزروعات وغيرها مثل *Daemia* ، والمداد *Cynanchum acutum* وهو يشبه العليق تماماً .

## العلاقية

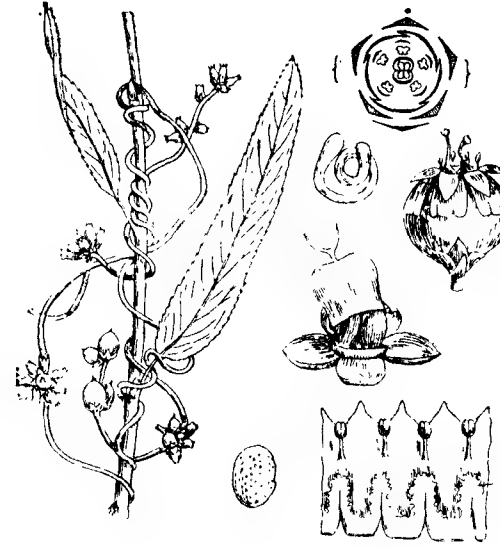
أغلب نباتاتها أعشاب متسلقة ، وقد يوجد بها شجيرات صغيرة تلتف حول النباتات الأخرى أو التكايب بواسطة سوقها ، وقلما توجد بها أشجار . والأوراق منتشرة على الساق ، ومتبادلة ، سهمية أو قلبية الشكل غالباً ، وليس لها أذنان ، وفى الغالب ذات أعناق طويلة ، وتمتاز نباتاتها بوجود مادة لبنية . ويدخل تحت هذه العائلة جنس الحامول *Cuscuta* ، وليس له أوراق أو جذر حقيقى ، بل إذا نبتت البذرة خرج منها خيط رفيع وجذر أولى بسيط لا يفيد النبات بشئ . وإذا لم يجد الحامول عائله فإنه يهلك ويموت ، وإن وجده يلتف حوله ويثقب ساقه بواسطة ممصات تساعد على أخذ الغذاء من الحزم الوعائية للعائل . وبعد أن يثقب الممص ساق العائل يتفرع إلى فرعين : فرع يتصل بالعائل ، والآخر يتصل بالخشب . وليس للحامول القدرة على تمييز غذائه بنفسه حيث لا اتصال له بالأرض ، وليس به مادة الكوروفيل الخضراء الكافية التى بمساعدتها يمثل ثانى أو كسيد الكربون الجوى كما فى النباتات الخضراء . وجنين الحامول عبارة عن خيط حلزوى خال من الفلقات . وظهور الحامول فى عائلة متسلقة لا يعد غريباً لأن خاصية التسلق قد أدت إلى التطفل بعد مضي الأجيال .

النورة : الأزهار فى الحامول متجمعة مع بعضها فى نورة سيمية ، وفى العليق الزهرة منفردة إبطية ، ويندر أن تكون النورة كاذبة الشعبتين ، وأحياناً تكون راسيمية .

الزهرة : تركيبها الزهرى واحد رغم اختلاف النباتات من الوجهة الخضرية ، وهى منتظمة سفلية ، وختى غالباً . والسبلات ٥ سائبة ، ومتراكبة غالباً . والبتلالات ٥ ملتحمة ، مصراعية أو ملتفة فى البرعم الزهرى . والتويج متميز فى العليق وغيره من نباتات العائلات التى فى رتبته بالنسبة لانطوائه طولياً والتفافه فى البرعم الزهرى حيث نجد جزء الأنبوبة التويجية الذى كان معرضاً للخارج ذا لون يخالف لون الجزء الذى كان منطوياً فى البرعم . والأسدية خمس مختلفة الطول وفوق

البتلات . والمتك ذو حجرتين ، والانفتاح طولى إلى الداخل ، وحجوب اللقاح ملساء أو شوكية .

ويتكون المتاع من كرتين ملتحمتين غالباً ، وهسكنين بكل مسكن منهما يعضتان قد يمتد بينهما حاجز كاذب ، أى أن المبيض قد يوجد به ٤ مساكن . والبيضة منعكسة ، والقلم واحد ، يتفصص إلى فصين أو قد يتفرع إلى فرعين . والثمرة علبة ، تنفتح غالباً انفتاحاً مسكينياً ، أو تكون غير منفتحة . وتنفتح علبة الحامول بغیر انتظام ، أو تنفتح انفتاحاً مستعرضاً بواسطة غطاء . والبزور إندوسبرمية ، أو عديمة الاندوسبرم ، والوضع المشيمى قاعدى .



( شكل ٧٥ ) . العلاقية .

نوع من الحامول متطفل على عائله - المسقط الزهرى -

الجنين خيطى ملتو - الزهرة ذبلى وأخذت الثمرة فى التكوين وبجوارها ثمرة لنوع آخر من الحامول تنفتح انفتاحاً مستعرضاً

- البزرة ذات قصرة خشنة السطح - جزء من التويج منفرد ليرى مادخله .

ويحدث التلقيح الخلطى بواسطة الحشرات التى تزور الأزهار لكبرها وللرحيق المفرز من القرص الغدى الموجود أسفل المبيض . ويحدث التلقيح الذاتى فى الأزهار الصغيرة المقفلة الموجودة على بعض النباتات ، وخصوصاً فى النبات المسمى بالمليح *Gressa cretica* ، الذى ينبت بالأراضى المالحة ويحمل أزهاراً صغيرة . وبعض أزهار العليق التى تظهر فى آخر الموسم تكون قصيرة القلم ومناسبة للتلقيح الذاتى .

وتزرع أنواع كثيرة من نباتات هذه العائلة لهوائدها الطبية ، ويزرع بعضها للزينة مثل جنس *Argyrea* ، وجنس ست الحسن *Ipomoea* ، ونبات

*Mina lobata* وهو متسلق مثل الجنس السابقين ، ونورته محدودة ذات شعبتين ، تتحول كل شعبة فيها إلى نورة وحيدة الشعبة ، وهذا النبات دخيل بمصر ويزرع للزينة . ويزرع نبات البطاطة *Ipomoea batatas* لجذوره الجانبية التى تنتفخ ، وتندرن ، وتمتلئ بالنشاء والسكر ويتكون منها البطاطة المعروفة . ويوجد بنبات البطاطة غدد رحيقية لازهرية *Extrafloral* على عنق الورقة قرب النصل . وزراعته منتشرة بالمناطق الحارة وغيرها بالنسبة لجذوره الدرنية الغذائية . ويزرع النبات المعروف بحب النيل *Ipomoea triloba* لأجل بزوره ذات الخواص الطبية وترد لمصر من الخارج . وتوجد بعض الأعشاب الحقلية التى تضر المحاصيل مثل العليق الذى يتسلق على البادرات ، والنباتات الصغيرة . ويضرها بمنع الضوء عنها . وتسبب سوق العليق الأرضية وبزوره الاسهال اللاشية . وإذا طحنت بزوره مع القمح فإنها تغير لون الدقيق فضلاً عن إضرارها بالصحة . ويوجد بجنس العليق نبات شجيرى كبير يسمى *Convolvulus floridus* .

وأما الحامول فيضر النباتات بالتطفل عليها . ويتطفل بعض أنواعه على عائل خاص ، والبعض الآخر يتطفل على أكثر من عائل ، فحامول البرسيم *C. planiflora* يتطفل على البرسيم ويوجد أيضاً على العاقول . وأما *C. Epilinum* فيوجد على الكتان . ويختلف جنين الحامول عن باقى أجنة نباتات العائلة بكونه خيطياً ، يلتف على نفسه التفافاً حلزونياً داخل قصرة البزرة . ولا يوجد به أثولفلفقات ، بل يقال إن به طبقة من البرسيم خارج داخل قصرة البزرة . وهذه الأسباب السالبة الموجودة بالجنين ، والخاصية التطفل ، ولـكون البتلات متراكبة فى البرعم الزهرى فإن البعض يفضل فصله فى عائلة قائمة بذاتها . والحقيقة أن الحامول يعتبر جنساً مخزلاً من العلاقية . رغم الاختلاف فى تركيب الجنين بينه وبينها ، لأن التركيب الزهرى تقريباً واحد فيهما . ولا نجد من هذه الوجهة إلا اختلافات بسيطة كعدم وجود قرص غدى بالحامول ، وهذا طبعاً يرجع لصغر الزهرة ، وكوجود محيط من الأوراق الحرشفية داخل التويج أسفل الأسدية مباشرة . أما باقى تركيبه الزهرى فكتركيب زهرة العلاقية . وتحفظ بزور الحامول حيويتها بضع سنين حتى لو كانت مدفونة على عمق بعيد فى التربة . ويمكن التخلص من بزوره بالغربة لصغر حجمها عن البزور التى تكون مختلطة بها عادة .

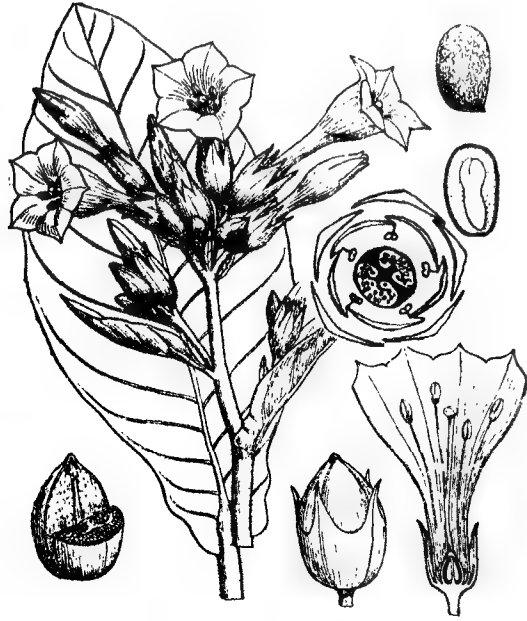
## الباذنجانية

نباتاتها أعشاب حولية أو معمرة ، وبها أشجار وشجيرات قد يكون بعضها متسلقاً كما في *Solanum wendlandii* . وأكبر جنس بها هو جنس السولانم ، حيث يشتمل على أكثر من نصف العائلة وبه أشجار كبيرة مثل *Solanum macaranthum* . والأوراق متبادلة غالباً ، وعديمة الأذنان ، ودائماً ريشية التعريق . والحزم الوعائية بالساق ذات لحاء خارجي وآخر داخلي ، وهذه ميزة تشريحية هامة للعائلة حيث تميزها عن عائلة حنك السبع .

النورة سيمية ، وفي الغالب عقرية أو قوقعية . وأحياناً توجد زهرة واحدة . الزهرة إبطية سفلية خنثى منتظمة غالباً ، وأحياناً غير منتظمة كما في السكران *Hyoscyamus* ، وبه التويج غير منتظم قليلاً . وفي جنس *Schizanthus* ، يتكون التويج من شفتين ، وبه ٤ أسدية أو اثنتان . ويتركب كأس الزهرة من ٥ سبلات ملتحمة ، قد تستديم حتى يكمل نضوج الثمرة ، وأحياناً تبقى إلى ما بعد ذلك ، كما في الحلويات *Physalis* حيث تكبر وتنفتح وتشبه المثانة وتحيط بالثمرة . ويتركب التويج من ٥ بتلات ملتحمة . ووضع السبلات والبتلات متراكب أو مصراعى في البرعم الزهرى . والأسدية ٥ في الغالب ، وفي النادر ٢ أو ٤ ، ودائماً فوق البتلات . والخيط طويلة أو قصيرة ، والمتك ذو حجرتين ، وينفتح طولياً إلى الداخل ، وأحياناً يكون الانفتاح بواسطة ثقب أو أعلى .

المتاع : يتكون من كرتين ملتحمتين ، وقلم واحد ، ويسم مخصص إلى فصين . والوضع المشيمي مركزي والمبيض ذو مسكنين ، وعديد البزور غالباً ، والبويضات منه مكسة أو منحنية . والمشيمة قد تكون سميكة شحمية تملأ فراغ المبيض ، وتمتد حتى الجدار ، وتخرج منها جملة حواجز . تكون كاملة ، وبذلك يظهر في القطاع العرضي للثمرة جملة مساكن كما في الطماطم . أما في الداتورة فيوجد ٤ مساكن دائماً . وفي جنس الفلفل *Capsicum* يصير المبيض أثناء نموه داسكن واحد في الجزء العلوى منه ، وذلك لأن المشيمة المركزية لا تنمو مع الثمرة بل تصير قصيرة . وبالرغم من انتظام شكل الكأس والتويج والأسدية غالباً ، فإن الزهرة يندر أن تكون عديدة التناظر بالنسبة إلى وضع المبيض المائل كما تراه في المسقط

الزهرى . وبذلك لا يمكن تقسيمها إلى جزءين متناظرين إلا بخط مائل . وبالنسبة لوضع الكرابل المائل ، ووجود أزهار غير منتظمة في بعض الأجناس فإن هذه العائلة تعتبر بمثابة حلقة اتصال بين رتبة *Polemoniales* المشتملة على عائلات منتظمة الأزهار ، ورتبة *Personales* المشتملة على عائلات غير منتظمة الأزهار . ووضع الكرابل المائل يميز هذه العائلة عن العائلات الأخرى المشابهة لها .



( شكل ٧٦ ) . الباذنجانية

ورقة التبغ ، وفرع زهرى يحمل أزهاراً - قطاع طولى في الزهرة - الثمرة - قطاع عرضى في منتصف الثمرة ليرى شكل

المشيمة داخل الكربة - البزرة وقطاع طولى بها

الثمرة علبة أو عنبية وذات بزور عديدة . والقصرة غالباً ذات نقر مميزة لها والجنين داخلها منحني أو مستقيم ، ومنغرس وسط الاندوسبرم .

ويمكن تقسيم العائلة إلى قسمين تبعاً لنوعى الثمرة . فالنباتات التى ثمارها علبة ، كالدهان والداتورة والسكران يكون تويجها قعوى الشكل ، أو أنبويى ، أو ناقوسى . والأسدية ذات خيوط طويلة وغالباً طويلة الاثنى ، والمتوك صغيرة تنفتح طولياً .

والنباتات ذات الثمار العنينية مثل الحلويات والطماطم وجنس السولانم يكون تويجها مستديراً . والأسدية قصيرة الخيوط ، وذات طول واحد تقريباً . والمتوك طويلة قائمة ، ومتجمعة حول المتاع على شكل مخروط فى وسط الزهرة ، وتنفتح بواسطة ثقب لدى القمة ، ماعدا الطماطم فيفتح فيه المتك طولياً .

التلقيح بواسطة الحشرات التى تزور الزهرة للونها ، وللرحيق الذى يفرز عند قاعدة المبيض ، ويحفظ فى أسفل الأنبوبة التويجية . وبعض الأزهار بروتوجينية أى تنضج فيها المياسم قبل المتوك ، وبعضها ينضج فيها الاثنان معاً . وبعض أجناسها ذات أزهار صغيرة مغلقة ، وهذه تلتقح ذاتياً .

وتوجد بهذه العائلة نباتات كثيرة ذات أهمية اقتصادية . فالبطاطس *Solanum tuberosum* ، يزرع كحصول أساسي للغذاء في كثير من الممالك الأوروبية ، وقد نقله الاسبان من أمريكا الجنوبية إلى أوروبا في القرن السادس عشر ، ثم انتشرت زراعته بكثير من البلاد الشرقية وغيرها . ويزرع الطماطم *Lycopersicum esculentum* ، والباذنجان *Solanum melongena* ، لأجل ثمارها المستعملة كخضار . وأما الشطة والفلفل وهما صنفان من *Capsicum annuum* فيزرعان لأجل ثمارها المستعملة في التخليل أو في صناعة التوابل . وتزرع أشجار ونباتات كثيرة للزينة ، وأغلبها تابع لجنس السولانم ثم جنسي *Cestrum* وأل *Petunia* . وأما العوسج *Lycium arabicum* ، فتوجد بسوقه أشواك ، ولذلك يزرع كسياج . وكثير من النباتات مثل البلادونا *Atropa belladonna* ، والداتورة *Datura stramonium* ، والسكران ، يستخرج منها قلوبات سامة قتالة ، تستخدم في عمل العقاقير الطبية . وينمو السكران برياً في الصحراء ، وغيرها ، وله قيمة عظيمة لاحتوائه على مادة الهوسيامين الموجودة في كل جزء من أجزاء النبات . ويستعمل لتسكين الآلام العصبية وغيرها ، وللأرق وهو مسكن للسعال . ويدخنه البدو لتسكين آلام الأسنان . ويزرع التبغ *Nicotiana tabacum* ، لأجل أوراقه المستعملة في التدخين . وينمو بعض النباتات برياً بين المزرعات وغيرها مثل الداتورة ، وعنب الديب *Solanum nigrum* ويشتمل الأخير على العنصر السام المسمى *Solanine* .

## الهالوكية

نباتات هذه العائلة متطفلة ، تعيش على جذور عوائلها ، وهي تتصل بجذور العائل بواسطة محصات . ولا تنبت بزور الهالوك إلا إذا كانت بجوار عائلها ، وإذا نبتت يخرج منها الجنين ، ويتصل بجذر العائل ، ويلتصق به التصاقاً تاماً . ثم ينتفخ وتكون على هذا الانتفاخ المحصات ، وهذه يخترق بعضها جذر العائل ، وبواسطتها تتصل أنسجة الطفيل بأنسجة العائل أي يتصل اللحاء باللحاء ، والخشب بالخشب . ثم يكبر الهالوك ويأخذ شكل الدرنه ، وبعدئذ يستطيل

ويظهر فوق سطح الأرض . وتتكون الأزهار على الجزء الظاهر في آباط الأوراق الحرشية ، وقد تكون ذات قنبيات أو عديماتها . وتتميز هذه العائلة بعدم وجود الأوراق العادية ، وبعدم وجود نسيج كلوروفيل بها وبذلك نجد نباتاتها تامة التطفل . وساق الهالوك ليست خالية خلواً تاماً من الكلوروفيل ، بل بها كمية قليلة منه ولكنها ليست خضراء ، وإنما قد تكون ملونة بألوان أخرى ومغطاة غالباً بشعور غدية الأطراف . وقد تنفرع ساق الهالوك كما في النوع الذي يتطفل على العائلة الباذنجانية ، ويسمى *Orobancha ramosa* . وتنتهي ساق النبات بنورة عنقودية أو سنبلية .



والزهرة خنثى غير منتظمة ، وحيدة التناظر سفلية ، وبها السبلات ملتحمة من أسفل ولها أهمية تذكر في تمييز الأنواع ، وقد تختلف كثير أولئك في الغالب خمس . وفي بعض الأنواع نجد السبلتين الأماميتين قد اتحدتا مع الجانبيتين . أما السبلتة الخلفية فغير موجودة أحياناً . والتويج ملتحم البتلات أنبوبي ، أو قمعي وقد يكون شفوياً

مركباً من شفتين : شفة عليا متكونة من بتلتين ، وشفة سفلى متكونة من ٣ بتلات ، وهو متراكب في البرعم الزهري . والأسدية ٤ فوق بتلية ،

( شكل ٧٧ ) . الهالوكية .

نوع من الهالوك يتطفل على نبات الجزر - قطاع طولى موضع اتصال الطفيل بالعائل .

وطويلة الاثنين . والسداة الخامسة الخلفية غير موجودة غالباً كما هو الحال في أغلب نباتات الرتبة Personales التابعة لها هذه العائلة . والمتوك مثبتة من الظهر ، وقد يلتصق كل اثنين معاً بواسطة شعور ، وهي تفتح طولياً .

ويتكون المتاع من كرتين ملتحمتين ، وقلم واحد ، وميسم مفصص إلى فصين أو ٤ في النادر . ويوجد مسكن واحد به مشيتمان أو أربع مشاييم جدارية ، والبيضات عديدة ومنعكسة .



والثمرة علبة تنفتح انفتاحا مسكنيا بواسطة مصراعين . والبزور عديدة وصغيرة جداً ، وبداخلها جنين غاية في الاختزال لا يتميز فيه الفلقتان ولا الجذير ، ومغروس في الاندوسيرم الزيتي . وقصرة البزرة قد تكون خشنة أو بها نقر صغيرة جداً مميزة لها ونحمل بواسطة الرياح إلى مسافات بعيدة .  
ويوجد بعض أنواع من الهالوك تتطفل على عائل خاص ، وبعض الأنواع يتطفل على نباتات كثيرة ولا يختص بعائل واحد . فهالوك الفول *O. crenata* . يتطفل على البسلة والمحصى . وهالوك البرسيم *O. Schweinfurthii* ، يتطفل على البرسيم المسقاوى .

و يعتبر الهالوك ضاراً جداً بالمحصولات ولا يظهر فوق سطح الأرض إلا بعد أن يكون قد تمكن من العائل . ونمكث بزوره بالأراضي الزراعية أكثر من ١٠ سنوات دون أن تنبت إلى أن تجد الظروف الملائمة والعائل الموافق . وأفضل علاج له هو الغرلة خصوصاً وأن بزوره خفيفة جداً

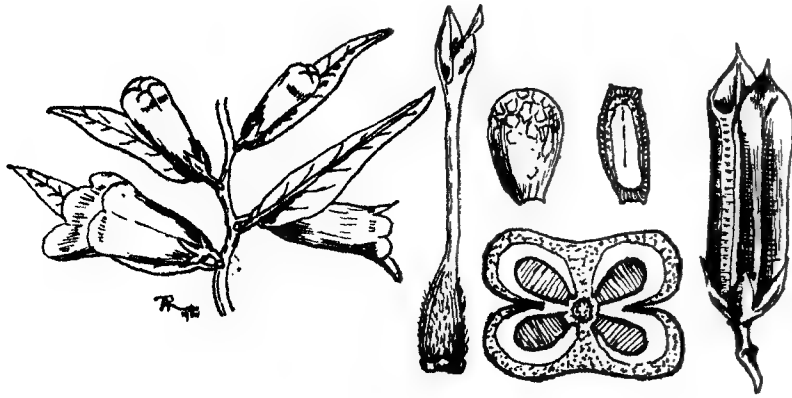
والهالوكية والخنزيرية المعروفة بعائلة حنك السبع من رتبة واحدة . والأولى نباتاتها تامة التطفل ، وأما العائلة الثانية فيها نباتات كثيرة ناقصة التطفل ، حيث تتطفل على جذور الحشائش وغيرها ، ومنها بمصر النبات المعروف بالعدار *Striga hermonthica* وهو يتطفل على القصب .

## السسمية

نباتاتها أعشاب حولية ، وقد تكون أحياناً معمرة ، وفي النادر ماتحتوى على شجيرات صغيرة ويعيش أغلب هذه النباتات قرب الشواطئ أو بالأماكن الجافة أو الصحراوية على العموم .

والأوراق بسيطة عديمة الأذنان ، مستطيلة كاملة الحافة ، قد تكون متقابلة على الساق ، وإنما الأوراق العليا متبادلة ، ومرتبة ترتيباً حلزونياً ، وتخرج من أباطها الأزهار . والشعور الغدية الزغبية التي تحتوى على المادة الغروية شائعة بكثير من نباتات هذه العائلة . وأشهر نبات بها هو السمسم *Sesamum indicum* ، وهو من النباتات ذات البزور الزيتية الشهيرة ، ولم يزل يزرع منذ العصور الأولى في أواسط آسيا وإفريقية ، ويزرع الآن في أمريكا أيضاً .

وتخرج زهرة واحدة من إبط الورقة ، أو قد يتجمع كل ٣ أزهار غالباً وتكون نورة سسمية . وقد توجد غدود عند أقماع الأزهار ، وهى عبارة عن أزهار متحورة . والزهرة خنثى سفلية غير منتظمة ، ووحيددة التناظر . ويتركب الكأس من ٥ سبلات ملتحمة من أسفل . والتويج شفوى ، فيه الشفة العليا قصيرة . ومكونة من بتلتين والشفة السفلى مدلاة ومكونة من ٣ بتلات . والأسدية أربع ، طويلة الأثنين والسداة الخامسة الخلفية عقيمة وتمثل بواسطة خيط رفيع . والأسدية فوق البتلات ، والمتوك مثبتة من الظهر ، وتنفتح طولياً .  
ويتكون المتاع من كرتلتين ، وعلى سطحه من الخارج شعور غدية كثيرة ، وله قلم مستطيل ينتهى بمسمين مستعرضين من القاعدة ومدبيين لدى القمة .



( شكل ٧٨ ) السسمية .

جزء من نبات السمسم يحمل أزهاراً — المتاع مكبراً — قطاع عرضي للمبيض مكبراً —  
الثمرة منفحة — البزرة وقطاع طولياً

والمبيض دائماً علوى ، ولكنه سفلى في جنس النبات المائى *Trapella* . والمبيض ذو مسكنين كما في السمسم ، حيث لا تتصل الحواجز الكاذبة بالمحور الوسطى . ولكن إذا نمت هذه الحواجز حتى التحمت بالمركز فإن المبيض ينقسم إلى أربعة مساكن كما في بعض الأجناس . والبزور عديدة في السمسم ، ومرتبة في ٤ صفوف حول المشيمة المركزية . والجنين مستقيم والاندوسيرم قليل جداً . وثمرته السمسم علبة ، وتنفتح انفتاحاً مسكنياً على طولها عند الفواصل الكاذبة . وقد تكون الثمرة في الأجناس الأخرى بندقة أو علبة ذات قرون شوكية . ونبات *Martynia* وهو حولي صغير يعتبر من هذه العائلة أيضاً ، ولكنه يتميز عنها بالمبيض الوحيد المسكن ،

والوضع المشيمي الجدارى . ونوع الثمرة فى هذا النبات علبة ذات قرنين شوكين وقد يكونان كبيران أو صغيران ( شكل ٢٩ ج ) ، ويساعدان على انتشار الثمرة بواسطة التعلق بصوف وفراء الحيوانات . والبعض يضع هذا الجنس بعائلة Martyniaceae ، وهى عائلة مستقلة بنفسها .

التلقيح : يكون خلطياً بواسطة الحشرات ، بالنسبة لشكل الزهرة ، وكبر حجمها ، ولونها الزاهى الجذاب ، ووجود الرحيق الذى يفرز من القرص الغدى الموجود أسفل المبيض ، وهذا الرحيق يحفظ بالأنبوبة التويجية .

ويزرع السمسم *Sesamum indicum* بكثرة فى المناطق الحارة لزوره الزيتية التى تستعمل فى الغذاء ، ويستخرج منها الزيت المسمى بالسبرج الذى يستخدم فى عمل الصابون وغيره . والسمسم معروف من عهد الرومان واليونان القدماء ، وأوراقه رحيمة مستطيلة ، والسفلية منها مجزأة أو مفصصة إلى ٣ فصوص غالباً . والتويج أحمر باهت أو أبيض . ويزهو النبات بمصر فى يولية وأغسطس .

## الحلبة

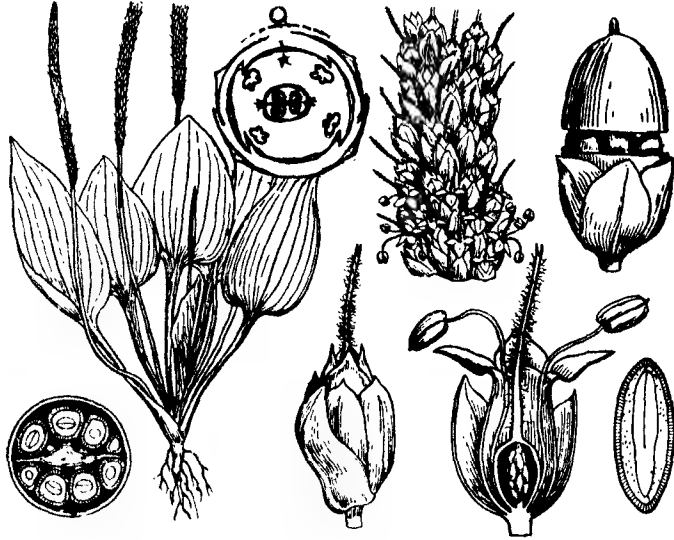
أغلب نباتاتها أعشاب تعيش فى الأماكن الجافة ، والعالية ، والصحراوية ، وفى الأراضي الملحة . وقلمها نجد الساق بها متفرعة . والأوراق بسيطة لسيئية متبادلة وعروقتها متوازية قليلاً أو كثيراً ، وهى غالباً قريبة من سطح الأرض ، وتخرج النورات من آباطها .

النورة سنبلية بسيطة إبطية ، وكل زهرة تخرج من إبط قنابة على محور النورة ، وهى عديمة القنبيات .

الزهرة منتظمة سفلية ، خنثى غالباً . والكأس ذو ٤ سبلات مستديمة ، والتويج شفاف ملتحم ، ومفصص أو مجزأ من أعلى إلى ٤ أجزاء ، ومتراكب فى البرعم الزهرى . ويتكون الطلع من ٤ أسدية منحنية فى البرعم ، ثم تنفرد ، وتظهر بعد خروج القلم من الزهرة . والخيوط متساوية الطول ، والمتوك كبيرة ومتحركة على خيوطها المختلفة الألوان ، وتنفث طويلاً إلى الداخل . وحبوب اللقاح جافة ناعمة ملساء .

ويتكون المتاع من كرتلين ومسكنين وقلم واحد مستطيل ريشى ، وقد

يتفصص إلى فصين صغيرين ويخرج من الزهرة قبل تفتحها . ويوجد بكل مسكن من بيضة إلى أربع بيضات منحنية ، والوضع المشيمي مركزى . ويوجد فى النادر ٤ مساكن لوجود حواجز كاذبة ، وقلمها يوجد مسكن واحد .



( شكل ٧٩ ) الحلبة

نبات لسان الحمل الكبير — المسقط الزهرى — جزء من النورة السنبلية —  
الثرثرة تفتح انفتاحاً مستعرضاً — قطاع عرضى فى الثمرة — زهرة غير منفتحة وقد خرج منها  
القلم الذى بلغ نموه قبل الأسدية — قطاع طولى فى زهرة منفتحة — قطاع طولى فى البزرة .

الثرثرة علبة حقية ، وتنفث انفتاحاً مستعرضاً ، والبزور إندوسبرمية وبها الجنين مستقيم وسط الاندوسبرم الشحمى . وقصرة البزرة غروية تنفتح بالماء كما هو الحال فى بزور الكتان والحلبة .

والتلقيح هنا خلطى بالنسبة لنضوج المياسم قبل الأسدية ، ونجد أن نباتات هذه العائلة قد تحولت من التلقيح بواسطة الحشرات إلى التلقيح الخلطى بواسطة الرياح ، بالنسبة لوجود القلم الريشى الطويل فى أغلب الأنواع . ولكن فى بعض الأنواع كفى *Plantago media* (لا يوجد بمصر) يحدث التلقيح الخلطى بواسطة الحشرات بالنسبة لرائحة الزهرة الزكية ، ولون الخيوط البنفسجية . وفى العادة نجد القلم فى أزهار هذا النوع قصيراً ، وغير ريشى . وقد يحدث التلقيح الذاتى أحياناً بالنسبة لطول مدة حساسية الميسم . ولو أن الميسم ينضج ويخرج من الزهرة قبل أن

تتفتح ، إلا أنه يظل مدة طويلة مستعداً للتلقيح ، وفي هذا الوقت تكون متوك نفس الزهرة قد نضجت ، وبذلك تتلفح الزهرة ذاتياً إن لم تتلفح بلقاح خارجي .

ولا تعرف قرابة العائلة الحمليّة وصلتها للعائلات الأخرى حتى الآن . ويرجح أنها مخترلة من بعض العائلات الملتحمة البتلات ، وربما كان وضعها المناسب أقرب إلى رتبة عائلة حنك السبع ، لأن تركيب الزهرة في العائلة الحمليّة يماثل تركيب زهرة الحب Veronica التابعة لعائلة حنك السبع . ونجد تركيب الزهرة في كلتا الحالتين واحداً تقريباً ، لأن البتلة الخلفية في لسان الحمل تماثل الشفة العليا في زهرة الحب ، كما أن السداة الخلفية والسبلة الخلفية في كلتا الزهرتين غير موجودتين . أضف إلى ذلك أن وضع السبلات والبتلات في المسقط الزهري للسان الحمل لا يتفق مع ترتيب الزهرة الرباعية ، بل يتفق مع مسقط زهرة الحب وهي زهرة خماسية مخترلة . ولذلك وضعنا هذه العائلة في جدول التقسيم السابق بعد رتبة Personales مباشرة .

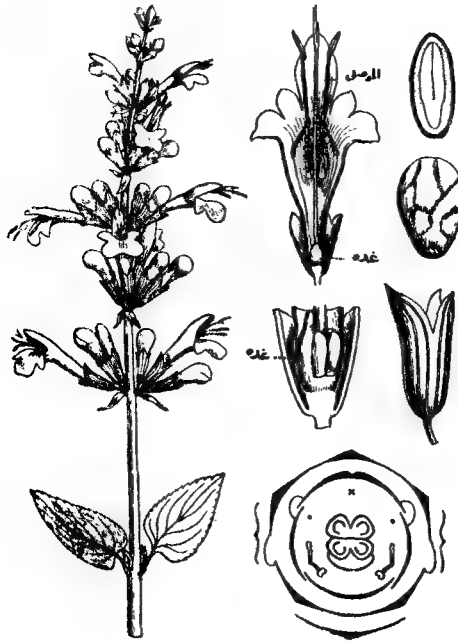
وليس لنباتات هذه العائلة أهمية تذكر لجنس لسان الحمل Plantago هو الوحيد المنتشر بمصر ، وينمو برياً بالحقول وعلى جسور المساقى والترع ، ويوجد منه أنواع تنمو بالأماكن الجافة والرمليّة مثل P. coronopus ، وتوجد على أوراقه شعور كثيرة . وأما P. psyllium المسمى نبات بزرقاتونا فتدخل بزوره في الطب كملطفة ، والأوراق في هذا النبات متقابلة ، والسوق ذات سلاميات ظاهرة . وتخرج النورات من آباط الأوراق المتقابلة .

### الشفوية

نباتاتها أعشاب حولية أو معمرة ، وقد تكون شجيرات ، وفي النادر أشجار في المناطق الحارة ويندر أن يوجد بها متسلقات . والسوق قائمة مر بعة ، والأوراق بسيطة عديمة الأذنان متقابلة ، وقد تكون مسننة ، أو مفصصة ، أو مشرحة . ويوجد غالباً على السوق والأوراق شعيرات غدية . وبشرة الأوراق في العادة ذات غددها زبوت طيارة خاصة تميز كثيراً من النباتات عن بعضها .

النورة : في النادر تخرج زهرة واحدة من إبط الورقة ، وفي الغالب تتجمع عدة

أزهار وتكون نورة لولبية Verticillaster في آباط الأوراق عند كل عقدة . ففي جنس السالفيا تتكون النورة اللولبية من نورة بسيطة كاذبة الشعبتين . أما في جنس Lamium فان كل شعبة تتحول إلى نورة سيمية عقريّة ، وقد يظهر هذا التفريع جلياً في بعض الأنواع . ولكن كثيراً ما تتعقد النورة الموجودة في إبط كل ورقة كما في كثير من الأجناس ، وتصير الأزهار عديمة الأقلاع ، وبذلك لا تظهر طريقة التفريع بوضوح ، ونجد أن الزهرة الوسطية تتفتح أولاً ، ثم تليها الأزهار الجانبية . وتلتف النورتان السيميتان الموجودتان عند كل عقدة بالساق وتكونان غالباً ما يشبه سواراً أو محيطاً من الأزهار . ويطلق على هاتين النورتين اسم نورة لولبية . وكثيراً ما تتراحم وتتجمع النورات على محور النبات في شكل نورة سنبلية أو عنقودية ، أو قد تتجمع الأزهار في نورة رأسية .



الزهرة سفلية خنثى غير منتظمة ، وحيدة التناظر . ويتركب الكأس من ٥ سبلات ملتحمة ومستديمة لحماية الثمرة . والكأس أنبوي كما في Marrubium ، أو شفوي كما في الزعر والسالفيا ، أو مسنن كما في البردقوش . ويتركب التويج من شفتين مختلفتان كثيراً بالنسبة لعدد البتلات بكل منهما . فالغالب أن الشفة العليا تتركب من بتلتين ، والسفلى تتركب من ٣ بتلات ، ولكن أحياناً تتكون الشفة العليا من ٤ بتلات أو من الخمس بتلات جميعها كما في جنس Teucrium . ووضع البتلات متراكب في البرعم الزهري .

( شكل ٨٠ ) . الشفوية

فرع زهري لنبات السالفيا — زهرة مشقوقة من الجانب الأمامي — الجزء السفلي من الزهرة مكبّر — المسقط الزهري — شكل الكأس السفوي — ثمرة وقطاع طولها .

والأسدية فوق بتلية ، متبادلة مع فصوص التويج ، وعددها ٤ متساوية الطول

أو طويلة الاثنين . وقد يوجد أحياناً خيط يمثل السداة الخامسة الخلفية ، وقد تختزل الأسدية ولا يبقى إلا السداتين الأماميتين فقط ، كما في السالفيا والحصلابان . ويتكون المتك في الغالب من حجرتين وينفتح إلى الداخل طولياً . وفي جنس السالفيا يستطيل الموصل ويحمل كل فص من فصي المتك في طرف . ويتجه الطرف العقيم للداخل ، وأما الخصب فينتجه إلى الخارج وهو مرفوع إلى أعلى .

ويتكون المتاع من كرتين ملتحمتين ، وقلم ، وميسمين . ويوجد أسفل المبيض قرص غدي ، وأحياناً يتكون هذا القرص بشكل غدة كبيرة على الجانب الأمامي فقط (شكل ٨٠) . ويوجد مسكنان بالمبيض من الأصل ، ولكن أثناء نموه يتجزر من الخارج وينقسم فراغ كل كرتين بحاجز كاذب ، وبذلك يتكون ٤ مساكن بالمبيض ، وبكل مسكن بيضة منعكسة ، والوضع المشيمي مركزي . وينشق المبيض إلى ٤ أجزاء بقدر عدد البزور الموجودة به ، ويخرج القلم من بين هذه الأجزاء أى من قاعدة الشق ، وبذا يسمى قلماً قاعدياً .

وتتكون الثمرة من ٤ ثمرات منشقة ، وتوجد داخل الكأس المستديم . والبزور عديمة الاندوسبرم أو بها قليل منه ، والجنين مستقيم داخل البزرة .

التلقيح : يحدث التلقيح الخلطي بواسطة الحشرات لأن تركيب الزهرة موافق لذلك . وقد نجد في بعض الأنواع أن الشفة السفلى هي التي تحمي الأسدية والمياسم ، وأما العليا فتعمل على جذب الحشرات . ولكن في غالب الأزهار نجد أن الشفة العليا هي التي تحمي المياسم والأسدية داخل تقويسها ، وأما السفلى فتستخدم كرساة لتحط عليها الحشرة . وعندما تدفع الحشرة خرطومها لامتصاص الرحيق الموجود بقاعدة التويج ، يقع اللقاح على خرطومها ، أو على الجزء العلوي من جسمها . ثم تأخذ الحشرة اللقاح وتذهب به إلى زهرة أخرى يكون ميسمها مستعداً لقبوله ، وعلامة ذلك أن يكون الميسم متديلاً إلى أسفل . وهنا يلامس هذا الميسم اللقاح الموجود على خرطوم الحشرة ، أو على جسمها ، وبذا يتم التلقيح الخلطي .

ولكن كثير من الأجناس حالات خاصة تختلف باختلاف تركيب الزهرة كما في السالفيا مثلاً ، حيث ينمو الموصل نمواً زائداً ويشبه رافعة الميزان أو الشادوف كما سبق شرح ذلك في (صفحة ٣٥) . وليس لبعض النباتات أدنى تركيب

خاص ، وذلك لأن التويج يكون تقريباً منتظماً ، والأسدية خارجة منه ، وبذلك يزورها أنواع مختلفة من الحشرات . ونجد هذه الحالة في بعض الأجناس كالزعر Thymus ، وفي بعض أنواع جنس الفلية Mentha والبردقوش Origanum . وتنضج الأعضاء الأساسية في وقت واحد في بعض نباتات هذه العائلة ، ولكن في غالب النباتات تنضج الأسدية قبل المياسم . وقد يحصل التلقيح الذاتي في الأزهار الغير منفحة ، كما في بعض أنواع السالفيا ، واللاميوم Lamium ، والشندجورة Ajuga .

ونباتات هذه العائلة في الغالب عطرية لاحتوائها على زيوت طيارة متكونة في خلايا الأنسجة الداخلية ، أو متكونة من الغدد الموجودة على الشعور التي توجد على جميع أجزاء النبات . وعلى ذلك تستخرج الروائح ، والزيوت العطرية من تقطير أوراق وأزهار كثير منها مثل الفلية Mentha Pulegium ، والنعناع M. viridis ، واللاوندا Lavendula ، والحصلابان Rosmarinus ، والبردقوش Origanum majorana ، وغيرها . ويستخدم بعضها كتوابل مثل الزعتر ، والريحان Ocimum ، والبردقوش وبعض أنواع السالفيا . ويستخدم البعض في عمل العقاقير الطبية ، فالشندجورة Ajuga iva تستعمل للدوخة وللدندان البطنية . والزهرة Phlomis floccosa تغلى أوراقها وتستعمل مائها للسعال . وتزرع بعض النباتات للزينة مثل مثل Coleus ، وأوراقه وسوقه حمراء اللون غالباً ، والأزهار زرقاء اللون ، والأسدية ذات خيوط ملتحمة . وينمو بعض النباتات كأعشاب برية مثل الفلية ، و Lamium amplexicaule وغيرها .

## المركبة

جميع نباتات هذه العائلة تقريباً أعشاب ، وقلمها يوجد بها شجيرات ، وأشجار بالمناطق الحارة .

والأوراق متبادلة ومبشرة على الساق ، وقد تكون متقابلة أيضاً . وهي بسيطة وعديمة الأذنان ، وتختلف كثيراً في الحجم والشكل ودرجة التفصيص ، وقد تتحول إلى حراشيف ، أو أشواك في الأنواع الصحراوية . والتعريق بها ريشي . وقد توجد أوراق متوازية العروق كما في ذوات العلقه الواحدة .

وتتضمن هذه العائلة نحو عشر النباتات الزهرية ، ولذلك فهي أكبر العائلات وأكثرها انتشاراً حيث توجد نباتاتها في جميع الأصقاع والبقاع ، وتختلف كثيراً في شكلها ومظهرها الخارجى بالنسبة لاختلاف البيئات التي تغزوها وتتوطن بها . ولا تقتصر هذه الاختلافات على الأجناس المتباينة البعيدة عن بعضها ، بل قد توجد أحياناً في الجنس الواحد نباتات إذا نظرناها نظماً من عائلات مختلفة ، بالنسبة لاختلاف الأعضاء الخضرية اختلافاً كلياً . فمثلاً في جنس نبات القريص *Senecio* نجد أكثر من عشرين نوعاً يختلف كل منها عن الآخر اختلافاً بيناً . فمِنْه الأنواع الحولية ، والمعمرة ، والمائية ، والمتسلقة . والصجراوية ذات السوق الشحمية والأوراق السميكة ، ومنه أنواع شوكية توجد على سوقها أشواك كثيرة ، ومنه أنواع زاحفة وأنواع عشبية وشجرية وأحياناً يوجد منه أشجار في جنوب إفريقيا ومدغشقر .

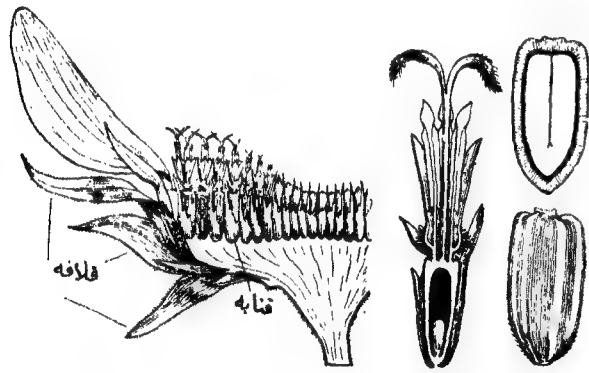
وتتكاثر بعض نباتات هذه العائلة تكاثراً خضرياً بواسطة البراعم العرضية ، أو بواسطة الريزومات ، أو الدرنات ، أو السوق الجارية . وقد تكون السوق والأوراق ملساء ليس عليها شعيرات ، أو تكون مغطاة بشعر كثيف يكتسب جميع أجزاء النباتات ، كما في جنس صابون العفريت *Gnaphalium* ، وكما في بعض الأنواع من جنس المرير والقريص . وهذه الشعيرات إما مركبة أو بسيطة . وقد يوجد بها أيضاً شعور غدية . وفي عباد الشمس ، وبعض الأجناس الأخرى نجد أن الشعور محاطة من أسفل بخلايا من السليكا ، وعند سقوط هذه الشعيرات ، وتقدم النبات في السن يصبح سطحه خشناً . وقد توجد بسوق بعض النباتات أشواك نامية من البشرة ، وكذلك توجد هذه الأشواك على حواف وأسطح الأوراق . وبعض النباتات ذات أوعية لبنية كثيرة توجد مرافقة لأنسجة اللحاء ، والبعض الآخر به قنوات زيتية موجودة بالقشرة خارج الاسطوانة الوعائية .

النورة : رغم كل هذه الاختلافات الخضرية السابقة ، نجد للعائلة نورة رأسية مغلفة بقنايات تعرف بالقلافة ، وهذه تقوم بوظيفة حماية البراعم الزهرية ثم الثمار الصغيرة . وقد يوجد بالنورة نوعان من الأزهار :

(١) أزهار طرفية غير منتظمة تسمى الأزهار الشعاعية ، وهي إما مؤنثة أو عديمة الجنس أى عقيمة .

(٢) أزهار وسطية تسمى بالأزهار القرصية ، وهي أنبوية منتظمة خنثى غالباً ،

وموجودة في وسط النورة . وهذان النوعان من الأزهار يوجدان في نورة عباد الشمس ، وتخرج كل زهرة في هذه النورة من إبط قنابة شفافة . وقد لا توجد القنايات



( شكل ٨١ ) عباد الشمس

قطاع طولى في جزء من نورة عباد الشمس — قطاع طولى في

الزهرة القرصية — الثمرة وقطاع طولى بها .

الشفافة في نورات بعض النباتات كما في الأقحوان والقطيفة . وفي الخرشوف وأمثاله نجد هذه القنايات التي تخرج من آباطها الأزهار قد تجزأت كثيراً حتى صارت شعوراً

بيضاء شفافة ، وهذه

تصير صلبة نوعاً عند

نضوج الثمرة .

وفي بعض الأجناس لا يوجد بالنورة إلا نوع واحد من الأزهار ، فتكون كلها أزهاراً شعاعية كما في الجمعريض ، أو كلها أنبوية كما في جنس الشيح *Artemisia* ، و *Santolina* ، وفي أنواع كثيرة من جنس المرير *Centaurea* . وعلى العموم تظهر النورة الرائي كأنها زهرة واحدة ، لأن القنايات في وضعها تشبه الكأس الذي يحوى الزهرة ، والأزهار الشعاعية تشبه التويج ، والأزهار القرصية تشبه الطلع والمتاع في موضعها الداخلى بالزهرة الواحدة .

ويختلف عدد الأزهار الموجودة بالنورة الرأسية كثيراً ، فقد يصل إلى عدة مئات كما في نورة عباد الشمس الكبيرة . وقد توجد زهرة واحدة محاطة بعدة قنايات كما في جنس الخشير أو شوك الجمل *Echinops* ، ومجموع الهامات البسيطة في هذا الجنس تكون نورة رأسية مركبة ذات قنايات خاصة بها . وتوجد زهرة واحدة أيضاً في النورة الرأسية المؤنثة لنبات *Ambrosia* . أما في نورة الشيبث المؤنثة فتوجد زهرتان ( شكل ٨٢ ) .

والجزء من الشمراخ الذي يحمل الأزهار قد يكون مسطحاً ، أو محدباً ، أو مستطيلاً ، أو مقعراً . وفي الشيبث ينمو الشمراخ ويحيط بالزهرتين المؤنثتين تمام الاحاطة ويكون شكل غطاء أوجراب مقفل ولا يظهر إلا القلمان يخرجان من

ثقب بالقمة . وعلى سطح الشمراخ الخارجى توجد نتوءات لحمية تتحول إلى أشواك خطافية عند نضوج الثمرة . والبعض يعتبر أن هذا الغطاء أو الجراب الشوكى ليس ناشئاً من نمو الشمراخ بل ناتج من التصام القنابات الشوكية بعضها ببعض . والقلافة التى تحيط بالنورة من الخارج قد تتكون من قنابات عديدة ، أو قد تكون قليلة محدودة ، أو تكون معدومة فى النادر . والقنابات إما كبيرة أو صغيرة ، وقد يكون المحيط الداخلى منها شفافاً . وفى بعض أنواع *Centaurea* وغيرها من الأجناس تتدبب أطراف القنابات وتصبح شوكية لتساعد على انتشار ثمار النورات . وتكون النورة الرأسية طرفية أو إبطية ، وكثيراً ما تتجمع عدة نورات رأسية مع بعضها مكونة نورة عنقودية أو دالية أو سيمية أو مشطية .

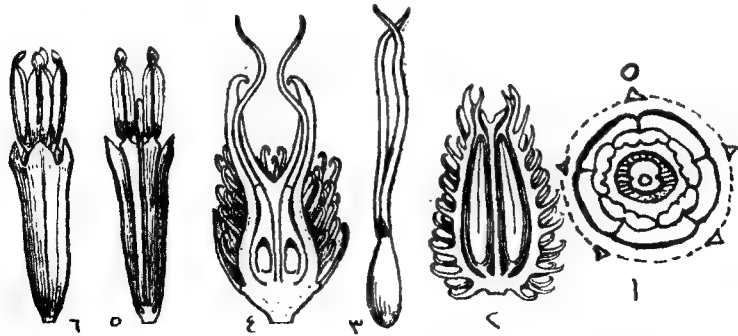
الزهرة : الأزهار إما مذكرة أو مؤنثة أو خنثى . فى الشبيط ونبات *Ambrosia* توجد الأزهار المذكرة فى نورة والمؤنثة فى نورة أخرى وكلاهما على نبات واحد . وفى الأقحوان *Calendula officinalis* نجد الأزهار المذكرة فى الوسط وهى عبارة عن الأزهار القرصية ، وأما الشعاعية فى نفس النورة فهى الأزهار المؤنثة التى منها تتكون الثمار ، هذا وقد توجد أحياناً الأزهار المذكرة فى نورة والمؤنثة منفصلة عنها فى نورة أخرى . وقبلنا نجد النباتات ثنائية المنزل بهذه العائلة .

والزهرة الشعاعية إما مؤنثة أو عقيمة لا يوجد بها مبيض أو يتكون المبيض ولكن لا تنشأ منه الثمرة . وبذلك تقوم الأزهار الشعاعية بوظيفة جذب الحشرات إلى النورة . وهذا راجع إلى توزيع العمل على أزهار النورة ، حيث يختص بعض الأزهار غالباً بتكوين الثمار ، والبعض الآخر يقوم بوظائف أخرى لفائدة المجموع . والأزهار الشعاعية غير منتظمة وتويجها لسبني أو شفوي ، ويتركب من ٥ بتلات ملتحمة ذات ٥ أسنان . وأحياناً يكون التويج الملتحم ذا ٣ أسنان فقط ، وهذه تمثل الثلاث بتلات التى منها تتركب الشفة السفلى وأما العليا فتتو نمواً ضعيفاً كما فى القطيفة أو تكون معدومة كما فى الأقحوان .

والزهرة القرصية منتظمة ، تتركب من ٥ بتلات ملتحمة أنبوبية ومصرعية فى البرعم الزهرى ، وذات ٥ أسنان ظاهرة . وأحياناً يكون التويج مفصصاً تفصيصاً عميقاً كما فى الخرشوف . وفى بعض النباتات نجد أن الأزهار القرصية ذات تويج

شفوى يتركب من شفتين : الشفة العليا مركبة من بتلتين والشفة السفلى مركبة من ٣ بتلات .

الكأس إما غائب كما فى الشبيط أو يمثل بواسطة حلقة أو أكثر من الزغب أو بواسطة عدد محدود من الشعيرات أو الأشواك التى تنمو بنمو الثمرة وتستديم وتساعد على انتشارها . ويعتبر البعض أن الكأس غائب فى جميع هذه الحالات وأن كل ماسبق عبارة عن نموات لاعلاقة لها بالكأس . والبعض الآخر يعتبرها



( شكل ٨٢ ) . الشبيط .

(١) مسقط زهرى لزهرة أنبوبية خنثى منتظمة من العائلة المركبة (٢) قطاع طولى فى ثمرة الشبيط وهى مكونة من النورة الرأسية المؤنثة ، ويوجد على سطح الشمراخ الخارجى أشواك صلبة منحنية تنمى السنارة (٣) زهرة مؤنثة ليس بها تويج ، ولها مبيضان مستطيلان (٤) قطاع طولى فى الهامة المؤنثة وبداخل الشمراخ توجد زهرتان (٥) قطاع طولى فى الزهرة المذكرة وترى بها المنوك سائبة (٦) الزهرة المذكرة وفيها التويج ملتحم

تحويلات عن الكأس الذى أصبح لافائدة منه فى حماية الزهرة بالنسبة لوجود القنابات التى قامت بوظيفته ، وقد تحور الكأس إلى شكله الحالى ليقوم بوظيفة انتشار البذور .

والتويج موجود فى الغالب ، وقبلما يكون غائباً كما فى زهرة الشبيط المؤنثة ، ويتكون من أنبوبة قصيرة كما فى زهرته المذكرة .

يتكون الطلع من ٥ أسدية ملتحمة المتوك ، حيث تلتحم وتكون أنبوبة متكيفة ، وأما الخيوط فسائبة وهى فوق البتلات وقبلما تلتحم وتكون أنبوبة سدائية . والملك به حجرتان وينفتح طولياً إلى الداخل . وقد يستطيل الموصل فوق الملك مكوناً زائدة شفافة مختلفة الأشكال . والمتوك تقریباً سائبة فى *Ambrosia* والشبيط . وأحياناً تنكش الخيوط وتقتصر بمجرد لمسها لكونها دقيقة الحس كما فى (م-١٥)

Centaurea وغيرها .

المتاع سفلى ذو كرتين ملتصقتين ومسكن واحد به بيضة واحدة منعكسة تنشأ من القاعدة أى وضعها المشيمي قاعدى . ويوجد قلم طويل اسطوانى الشكل محاط من أسفله بقرص غدى ، ولا يوجد هذا القرص فى كثير من الأزهار المذكورة . ويتفرع القلم عند قمته إلى فرعين ، وعلى السطح الداخلى لكل منهما يوجد جزء الميسم الحساس ، وعلى السطح الخارجى وأسفل الفرعين أحياناً توجد الشعور المجمعة التى تتجمع عابها حبوب اللقاح . وقد توجد هذه الشعور بشكل خصلة عند أطراف المياسم كما فى الأراولا وجنس أل Achillea . وبالأجمال قد يختلف شكل المياسم والشعور المجمعة اختلافاً كبيراً يساعد على تمييز أقسام العائلة وأجناسها . ويلتحم أحياناً فرعا الميسم حتى القمة كما فى الخرشوف وبعض الأجناس الأخرى .

الثمرة سبسلية ذات بذرة واحدة عديمة الاندوسيرم ، والجنين مستقيم داخلها . وتختلف الثمرة كثيراً باختلاف النباتات ، وقد يختلف شكلها حتى فى فرد النبات الواحد كما فى حالة الاقحوان حيث تتكون ثلاثة أنواع من الثمار مختلفة الحجم والشكل من نورة رأسية واحدة . والثمرة فى الشبيط سبسلية كاذبة حيث تبقى معها القنابات الشوكية الخارجية أو الشمراخ الشوكى على حسب بعض الآراء . وفى العادة يوجد من ٢ — ٥ عروق على الغلاف الثمرى من الخارج ، وقد تبرز هذه كأضلاع أو أجنحة فى ثمار بعض النباتات .

والثمار مهيئة بوسائل مختلفة لضمان انتشارها بالنسبة لوجود الزغب Pappus ، وهذا يخرج من القمة مباشرة كما فى الجمعضيض أو يكون محمولا على عود يشبه المنقار ينمو من قمة الثمرة ، كما فى خس الزيت Lactuca scariola . ويساعد الزغب على انتشار الثمار بواسطة الرياح والمياه . وقد توجد أشواك عند قمة الثمرة بدل الزغب ، أو توجد أشواك خطافية على أسطح القلافة من الخارج كما فى الشبيط ، أو تتدبب أطراف القنابات كما فى Arctium ، أو توجد شعور غدية على أسطح القنابات . وكل هذه التحورات المذكورة تساعد على انتشار الثمار بواسطة الحيوانات .

التلقيح : يرجح التلقيح الخلطى على الذاتى لأن الأزهار بروتاندرية غالباً

وتتفتح تدريجياً من الخارج إلى الداخل كما هى العادة فى النورات الراسمية . وتقوم الحشرات بعملية التلقيح بالنسبة لوجود الرحيق المفرز من القرص الغدى عند قاعدة القلم . ويحفظ هذا الرحيق بالأنبوبة التوجيهية ، كما أن الأنبوبة المتكئة تحميه من الأمطار ، وبذا لا يكون معرضاً للخارج أو مكشوفاً للجو كما فى حالة الخيمية .

وبالنسبة لتجمع الأزهار مع بعضها ، وخصوصاً الشعاعية منها ، فإنها تجلب نحوها أنواعاً مختلفة من الحشرات . وتتفتح المتوك إلى الداخل وتمتلئ بالأنبوبة المتكئة بحبوب اللقاح قبل خروج القلم منها وقبل تفتح الزهرة غالباً . وتسكون المياسم منطبقة على بعضها فى أسفل الأنبوبة المتكئة ، ولكن عند ما يستطيل القلم وتخرج المياسم ، فإنها تكتسح معها حبوب اللقاح إلى أعلى بمساعدة الشعور الموجودة على سطحها الخارجى . وأخيراً يفترق الميسمان ويتباعدان عن بعضها فيتعرض سطحهما الداخلى ويكونان مستعدين لقبول اللقاح . ولتجمع الأزهار مع بعضها يمكن تلقيح أكبر عدد منها بأقل كمية من اللقاح فى أقصر مدة من الزمن .

وإن لم تلقح الزهرة بواسطة الحشرات يمكن تلقيحها ذاتياً ، كما فى بعض أنواع القريص التى قلما تزورها الحشرات ، وكما فى النورات الصغيرة التى تتلقح أحياناً بواسطة الرياح مثل بعض أنواع جنس الشيح Artemisia . فتتقوس المياسم وتنحنى حتى تقابل الشعور الموجودة على سطح الميسم الخارجى أو الموجودة على القلم حيث تتجمع حبوب اللقاح . وبهذه الطريقة يتم تلقيح الزهرة ذاتياً عند غياب الحشرات .

وتلقح بعض الأزهار بمساعدة الرياح كما فى الشبيط ، وأزهاره المؤنثة عديمة التويج ومياسمها طويلة . والأزهار المذكورة قصيرة التويج والمتوك سائبة وحبوب اللقاح ملساء ناعمة . وبالأجمال ليس بالأزهار شئ يستميل الحشرات من رحيق أو تويج ملون جذاب . وتعد هذه العائلة أرقى العائلات وأكبرها بالنسبة لتركيبتها الزهرى ، ولكثرة

أنواعها وأجناسها ، ولها المركز الأول فى المملكة النباتية لما يأتى : —  
(١) تتجمع الأزهار فى نورات رأسية ، وبذلك تكون ظاهرة مهما صغرت فتجذب إليها الحشرات . والحشرة الواحدة يمكنها أن تلقح عدة أزهار فى وقت

واحد بدون أن تكون في حاجة إلى الانتقال من زهرة إلى أخرى لأن كل الأزهار متجمعة مع بعضها .

( ٢ ) الزهرة متقنة في تركيبها وموافقة تماما لعملية التلقيح الخلطي بواسطة الحشرات فللقاحها ورحيقها مستتران وليس معرضين للخارج . والحشرة الزائرة لا تأخذ جبوب اللقاح أو الرحيق إلا بعد أن تلقح بعض أزهار النورة . والتلقيح هنا مضمون لأنه في غياب الحشرات تتلقح الزهرة ذاتياً .

( ٣ ) ضمان انتشار الثمار والبذور ، حيث تشتمل الثمار على ميساعدها على الانتثار بواسطة الرياح أو الحيوانات ، وبذلك يمكنها أن تغزو بفعلاً وبيئات جديدة .

( ٤ ) تشتمل هذه العائلة على أكبر ما يمكن من النباتات العشبية التي تنمو وتتكاثر بسرعة . والأعشاب كما نعرف أرقى من الأشجار والشجيرات .

وبهذه العائلة نباتات ذات أهمية اقتصادية وطبية حافظ عليها الإنسان وعمل على انتشارها . وتوجد نباتات كثيرة ذات فوائد طبية مثل البابونج *Matricaria chamomilla* ، وبعض أنواع الشيح *Artemisia* وغيرها . ونبات عود القرح *Pyrethrum cineraraefolium* ، ويستخرج من نورة مسحوق لقتل الحشرات .

وأما القرطم *Carthamus tinctorius* فيستخرج منه مادة ملونة تسمى *Carthamine* ، ويستخرج من بزوره زيت يعرف بالزيت الحلو . ويزرع خس الزيت وعباد الشمس *Helianthus annuus* لاستخراج الزيت من بزورها .

ويزرع الخس البلدي *Lactuca sativa* والهندباء *Cichorium endivia* لاستعمالها كخضار . وتزرع الطرطوفة *Helianthus tuberosus* لأجل سوقها الدرنية ، وأما الخرشوف *Cynara scolymus* فيزرع لأجل شمر الخشوف النورة الشحمي الذي يحمل الأزهار حيث يطبخ ويؤكل . ويزرع الكردون *Cynara cardunculus* لأجل ضلوع الأوراق التي تطبخ وتؤكل بعد تبويضها .

وبهذه العائلة نباتات كثيرة تزرع بالحدائق للزينة ولمنظرها الرائع الجميل مثل

*Tithonia diversifolia* وهي شجيرة صغيرة ذات نورات صفراء كبيرة ، و *Montanoa grandiflora* ونورتها كبيرة أيضاً وبها الأزهار الشعاعية بيضاء اللون ، والداليا *Dahlia* وهي ذات جذور درنية . وتزرع القطيفة *Tagetes* ، والزينيا *Zinnia* ، والأقحوان وجناح الدبور *Coreopsis* بكثرة في الحدائق . وتزرع أصناف كثيرة من الأراولا *Chrysanthemum* والسنيراريا *Cineraria* للعارض وغيرها سنوياً .

وينمو كثير من نباتات هذه العائلة بحالة برية بين المحاصيل الزراعية ، مثل الشبيط والقريص والجمعريض والسريس *Cichorium pumilum* ، وذبل الفار *Erigeron crispus* ، وفراخ أم على *Anthemis* وغيرها . ويوجد كثير منها على جسور الترع والمساقى مثل البرنوف *Conyza dioscoridis* ، والبرجمان *Ageratum conyzoides* ، والرعرع أو صابون العفريت ، وشوك الجمل وغيرها .





الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب
١٤	١٠ و ١١	انطبق بعضهما على بعض	انطبقت إحداها على الأخرى
١٥	٥	الكورونا فيه هو عبارة	الكورونا عبارة
١٦	تحت شكل ٥		(٦) متك منفتح بثقوب
١٧	١٩	ثقوبيا	ثقيبا
١٩	١٠	ذات	ذو
٢١	١١	مانجد الكرا بل ملتحمة	مانجد المبايض ملتحمة
٢١	١٦	أو بر يا	أو و بر يا
٢٨	قبل الأخير	إبطها	آباطها
٣٢	١٠	الانتقام	الانتقال
٣٤	١٦	ذاتية	ذاتيا
٣٥	٢ من الهامش	تستعملها	تستعملها
٣٥	١١ » »	ذات	ذا
٤٠	١	منفصلة على التخت	منفصلة بعضها عن بعض على التخت
٤٠	الأخير	خاج الزهرة وتتكوت	خارج الزهرة وتتكوت
٤١	١	توالدا	توالدا
٤٣	٤ و ٣	ذات مادة.... ذات صفات	ذات مادة..... ذات صفات
٤٤	١	كل منها	كل منهما
٤٤	٦	التلقيح	التلقيح الطبيعي
٤٥	٢٣ و ٢٤ وغيرهما	الزرية	الذرية
٤٧	١٦ و ١٧	الأربعة	الأربع
٤٩	قبل الأخير	ومن هذين	ومن هاتين
٥٨	٣	عائلة	عائلة
٥٨	٢٠	أنبوبة	أنبوبة
٦٠	١٤	الجسم الخطى	الجسم المحيط
٦٣	٢١	تنموا	تنمو
٦٦	٦	وفهى	وفهى
٦٩	١١	باعتبار منشأها	باعتبار منشأها
٧٥	٣	(شكل ٥٦)	(شكل ٢٦)
٧٦	٢	وفرنى	وقرنى

الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب
٧٨	٤	الحلقية	الحلقية
٨١	١٣	أسابيعاً	أسابيع
٩١	٥	لجاميطى	لجاميطى
٩٣	١٨	ثانوسية	ثانوسية
٩٣	٢١	منشأها	منشأها
١٠١	١٧	يبتدىء	يبدأ
١٠٣	١٠٣	في الهامش	نباتات السيكادس
١٠٤	٥	وتكون حجرة	وتكونان حجرة
١٠٥	٤	لا يوجد بها فلفلات	لا توجد فلفلات
١٠٦	٢ في الهامش	الرقى، التقدم	الرقى والتقدم
١٠٧	٢٤	لا يمكننا	لا يمكننا
١٠٨	٢٤	وأما الميسم	وأما المياسم
١١٠	١٣	العائلات	العائلات
١١١	٤	الشقيقة	الشقيقة
١١٤	٢١	بعض العائلات	في بعض العائلات
١١٦	١٣	ذات كرتين	ذو كرتين
١٢٦	الأخير	الأوراق	الورقات
١٢٩	٢٠	ويستديم الساق الهوائى	وقد تستديمها الساق الهوائية
١٣٢	٢٢	وملتحمة	ملتحمة
١٣٤	١١	ذو عرق	ذا عرق
١٣٤	٩	تترتب	تترتب
١٣٥	٩	هذين القسمين الأخيرين	هاتين المجموعتين الأخيرتين
١٥١	١٣	الفجل	في الفجل
١٥٢	٢٣	٥ بتلات خضراء	٥ سبلات خضراء
١٨٤	١٢	ويوجد	وتوجد
٢١٦	٢	وقد يكونان كبيران أو صغيران	قد يكونان كبيرين أو صغيرين
٢١٨	٢١	أشجار	أشجاراً
٢٢٠	٢	السدا تين الأماميتين	السدا تان الأماميتين

الموضوع	صفحة	الموضوع	صفحة
الزهره	٤ - ٢٥	البفسجية	١٥٧
الثورة	٢٦ - ٣١	القرنفلية	١٥٩
الباب الاول		الرجلية	١٦١
التلقيح والاخصاب	٣٢ - ٤٦	الشوكية	١٦٢
الباب الثالث		الرمامية	١٦٤
تشريح الاعضاء الأساسية	٤٧ - ٦٧	الجيرانيسيا	١٦٧
الباب الرابع		السكنانية	١٦٩
الخار وأنواعها	٦٨ - ٧٧	السذبية	١٧١
انتشار البزور والخمار	٧٧ - ٨٣	السوسبية	١٧٥
الباب الخامس		العندية	١٧٧
تقسيم أنواع النبات	٨٤ - ٨٧	الحجازية	١٧٨
أصول التقسيم	٨٧ - ٩١	الزيرفونية	١٨٢
النباتات العديمة الإزهار	٩١ - ١٠٠	الوردية	١٨٣
الباب السادس		القراشية	١٨٨
النباتات الزهرية	١٠١ - ١١٠	البقمية	١٩٠
تقسيم مغطاة البزور إلى رتب وعائلات	١١٠	الطلحية	١٩٢
رتب ذوات الفلقتين	١١١	الآسية	١٩٤
رتب ذوات الفلقة الواحدة	١١٧	الرمائية	١٩٧
الباب السابع		الحنائية	١٩٨
عائلات ذوات الفلقة الواحدة —		الخيمية	٢٠٠
النجيلية	١١٩	الربيعية	٢٠٣
السعدية	١٢٢	العشرية	٢٠٥
النخيلية	١٢٤	الملاقية	٢٠٧
القلقاسية	١٢٧	الباذنجانية	٢١٠
الزرقية	١٢٩	البالوكية	٢١٢
السوسبية	١٣٢	السممية	٢١٤
الموزية	١٣٣	الحملية	٢١٦
الباب الثامن		الشفوية	٢١٨
عائلات ذوات الفلقتين —		المركبة	٢٢١
التوتية	١٣٩		
الشقية	١٤٢		
القشطية	١٤٤		
الحشخاشية	١٤٧		
الصليبية	١٤٩		
الباسيفلوريسيا	١٥٢		
القرعية	١٥٣		